VIPA System SLIO

SM-S | Handbuch

HB300D_SM-S | Rev. 14/10

März 2014

VIPA
A YASKAWA COMPANY

Copyright © VIPA GmbH. All Rights Reserved.

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von VIPA und darf außer in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Material ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von VIPA und dem Besitzer dieses Materials darf dieses Material weder reproduziert, verteilt, noch in keiner Form von keiner Einheit (sowohl VIPA-intern als auch -extern) geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an:
VIPA, Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH
Ohmstraße 4, D-91074 Herzogenaurach, Germany
Tel.: +49 (91 32) 744 -0
Fax.: +49 9132 744 1864
EMail: info@vipa.de
http://www.vipa.com

Hinweis

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Das Recht auf Änderungen der Informationen bleibt jedoch vorbehalten.

Die vorliegende Kundendokumentation beschreibt alle heute bekannten Hardware-Einheiten und Funktionen. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt VIPA GmbH, dass die Produkte und Systeme mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften übereinstimmen.

Die Übereinstimmung ist durch CE-Zeichen gekennzeichnet.

Informationen zur Konformitätserklärung

Für weitere Informationen zur CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung wenden Sie sich bitte an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH.

Maschinenrichtlinie

Die hier aufgeführten System SLIO Safety Module erfüllen alle in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG aufgeführten Vorgaben.

Zertifizierung

Das Produkt SLIO Safety-Signal-Modul wurde nach den in Kapitel "Sicherheit" unter "Zulassung, Richtlinien und Normen" aufgeführten Normen entwickelt und vom TÜV Rheinland geprüft und zertifiziert.

Es ist geeignet zum Einsatz in Anwendungen bis Kategorie 4 / PL e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN 62061 sowie IEC 61508.

Prüfberichtsnummer: 968/M 387.01/14

Zertifikatsnummer: 01/205/5301/13

Warenzeichen

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S und Commander Compact sind eingetragene Warenzeichen der VIPA Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH.

SPEED7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der profichip GmbH.

SIMATIC, STEP, SINEC, S7-300 und S7-400 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) und Postscript sind eingetragene Warenzeichen von Adobe Systems, Inc.

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefax: +49 9132 744 1204
EMail: documentation@vipa.de

Technischer Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefon: +49 9132 744 1150 (Hotline)
EMail: support@vipa.de

Inhaltsverzeichnis

Über dieses Handbuch **1**
Sicherheitshinweise **5**
Teil 1 Sicherheit **1-1**
Sicherheitshinweis für den Benutzer 1-2
Bestimmungsgemäße Verwendung 1-3
Verantwortung des Betreibers 1-4
Schutzeinrichtungen 1-4
Ausbildung des Personals 1-5
Persönliche Schutzausrüstung 1-6
Besondere Gefahren 1-7
Feuerbekämpfung 1-8
Elektrische Sicherheit 1-9
Sicherheitseinrichtungen 1-9
Verhalten bei Gefahren und Unfällen 1-10
Beschilderung 1-10
Sicherheitshinweise 1-11
Funktionale Sicherheit - Sicherheitsrelevante Kenngrößen 1-12
Zulassungen, Richtlinien, Normen 1-14
Teil 2 Produktbeschreibung **2-1**
Systemvorstellung 2-2
Abmessungen 2-5
SDI 4xDC 24V - Bedien- und Anzeigeelemente 2-6
SDI 4xDC 24V - Prozessabbild 2-11
SDI 4xDC 24V - Parametrierdatensatz 2-12
SDI 4xDC 24V - Technische Daten 2-21
SDO 4xDC 24V 0,5A - Bedien- und Anzeigeelemente 2-23
SDO 4xDC 24V 0,5A - Prozessabbild 2-28
SDO 4xDC 24V 0,5A - Parametrierdatensatz 2-29
SDO 4xDC 24V 0,5A - Technische Daten 2-36
Reaktionszeiten 2-38
Kompatibilitätsliste 2-42
Teil 3 Einsatz **3-1**
Planung eines Sicherheitsgerichteten Steuerungssystems 3-2
Aufbaurichtlinien 3-5
F-Adresse einstellen 3-8
Montage 3-11
Demontage und Modultausch 3-17
Verdrahtung 3-22
Anschlussbeispiele 3-29
Hinweise zur Inbetriebnahme 3-43
Einsatz unter PROFIBUS 3-45
Einsatz unter PROFINET 3-50
Validation des Systems 3-55
Betrieb 3-57
Wartung 3-57
Instandsetzung 3-57
Diagnose 3-58
Verpackung und Transport 3-64
Lagerung und Entsorgung 3-65

A Anhang A-1
Checkliste Planung.....A-2
Checkliste Installation.....A-3
Checkliste Inbetriebnahme, Parametrierung und Validation A-4
Checkliste Modifikation und Nachrüstung.....A-5
Applikationsbeispiel.....A-6

Über dieses Handbuch

Das Sicherheitshandbuch beschreibt die bei VIPA erhältlichen System SLIO Safety-Signal-Module (SM-S). Hier finden Sie neben einer Produktübersicht eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Module. Sie erhalten Informationen für den Anschluss und die Handhabe der SM-S-Module im System SLIO.

Überblick

Teil 1: Sicherheit

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für eine optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

Teil 2: Produktbeschreibung

Inhalt dieses Kapitels sind Aufbau, Eigenschaften und Technische Daten der System SLIO Safety-Signal-Module.

Teil 3: Einsatz

Inhalt dieses Kapitels ist der Einsatz der System SLIO Safety-Signal-Module unter PROFIBUS und PROFINET. Nach einer kurzen Einführung erhalten Sie hier alle Informationen zu Aufbau, Projektierung und Diagnose.

Anhang

Die Verwendung der Checklisten dient zur Dokumentation und als Leitfaden bei der Realisierung eines Steuerungssystems.

Weiter dienen die Checklisten der Fehlervermeidung und müssen zu jedem Projekt sorgfältig bearbeitet werden. Dazu ist es erforderlich, Kopien der abgedruckten Checklisten anzufertigen.

Die Checklisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Anlagenspezifisch können sich zusätzliche Anforderungen ergeben.

Am Ende finden Sie ein Applikationsbeispiel. Anhand einer Hardware-Applikation wird hier der Betrieb der System SLIO Safety-Module sowohl an PROFIBUS als auch an PROFINET beschrieben.

Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt die System SLIO Safety-Signal-Module von VIPA. Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.

Diese Handbuch ist gültig für:

Produkt	Best.-Nr.	ab HW-Stand
SDI 4xDC 24V	021-1SD00	2
SDO 4xDC 24V 0.5A	022-1SD00	2

Zielgruppe

Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.

Aufbau des Handbuchs

Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.

Orientierung im Dokument

Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:

- Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
- Übersicht der beschriebenen Themen am Anfang jedes Kapitels

Verfügbarkeit

Das Handbuch ist verfügbar in:

- gedruckter Form auf Papier
- in elektronischer Form als PDF-Datei (Adobe Acrobat Reader)

Piktogramme Signalwörter

Besonders wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalworten ausgezeichnet:

Gefahr!

Unmittelbar drohende Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen.

Bei Nichtbeachten sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

Warnung!

Gefährliche Situation für Leben und Gesundheit von Personen.

Nichtbeachten kann Tod oder schwerste Verletzungen zur Folge haben.

Vorsicht!

Möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte Verletzungen die Folge sein.

Dieses Symbol wird auch als Warnung vor Sachschäden benutzt.

Achtung!

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Das Nichtbeachten kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigen.

Hinweis!

Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.

Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund von:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Durchführung von Service und Inbetriebnahme gemäß den Sicherheitsvorschriften der geltenden Normen und allen anderen relevanten staatlichen oder örtlichen Vorschriften betreffend Leiterdimensionierung und Schutz, Erdung, Trennschalter, Überstromschutz usw.

Für Schäden, die bei der Montage oder beim Anschluss entstehen, haftet derjenige, der die Montage oder Installation ausgeführt hat.

Der Inhalt dieser Druckschrift wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernommen wird. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten.
Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Für Schäden, die durch fehlende oder unzureichende Kenntnisse der Betriebsanleitung entstehen, ist jegliche Haftung des Herstellers ausgeschlossen. Für den Betreiber ist es deshalb ratsam, sich die Einweisung des Personals schriftlich bestätigen zu lassen.

Umbauten oder funktionelle Veränderungen am Produkt sind aus Sicherheitsgründen nicht gestattet. Nicht ausdrücklich vom Hersteller genehmigte Umbauten am Produkt führen deshalb zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche gegen den Hersteller. Das gilt ebenfalls, wenn nicht originale bzw. nicht zugelassene Teile oder Ausstattungen verwendet werden.

Urheberschutz

Die Betriebsanleitung vertraulich behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Produkt beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist unzulässig.

Hinweis!

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

Nutzung dieses Handbuchs

Dieses Sicherheitshandbuch enthält Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der System SLIO Safety-Signal-Module.

Die Kenntnis von Vorschriften und die technisch einwandfreie Umsetzung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise durch qualifiziertes Personal (siehe Teil 1, "Ausbildung des Personals") sind Voraussetzung für die gefahrlose Installation, Inbetriebnahme und die Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung der System SLIO Safety-Signal-Module. Bei nicht qualifizierten Eingriffen in die Geräte, bei Abschalten oder Umgehen von Sicherheitsfunktionen oder bei Nichtbeachtung von Hinweisen dieses Handbuches können schwere Personen-, Sach- oder Umweltschäden eintreten, für die die VIPA GmbH keine Haftung übernimmt.

VIPA Sicherheitskomponenten und Systeme werden unter Beachtung geltender Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt und geprüft. Sie dürfen nur mit den spezifizierten Umgebungsbedingungen und nur in Verbindung mit zugelassenen Fremdgeräten verwendet werden.

Die Betriebsanleitung enthält Sicherheitshinweise, Beschreibungen der Module und Informationen über die Lebenszyklusphasen.

Mitgeltende Unterlagen

Im Safety-Signal-Modul sind möglicherweise Komponenten anderer Hersteller eingebaut. Für diese Zukaufteile sind von den jeweiligen Herstellern Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt worden. Die Übereinstimmung der Konstruktionen mit den geltenden europäischen und nationalen Vorschriften wurde von den jeweiligen Herstellern der Komponenten erklärt.

Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen befinden sich in den "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" auf der Homepage und im Katalog der VIPA GmbH.

Sicherheitshinweise

Bestimmungs-gemäße Verwendung

Das System SLIO ist konstruiert und gefertigt für:

- Kommunikation und Prozesskontrolle
- Allgemeine Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben
- den industriellen Einsatz
- den Betrieb innerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen
- den Einbau in einen Schaltschrank mit der Schutzart IP54 oder besser

Die Module sind ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert.

Sie verwenden die Module dann bestimmungsgemäß, wenn Sie alle Hinweise und Informationen in diesem Handbuch beachten.

Warnung!

Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Produktes kann zu gefährlichen Situationen führen.

Gefahr!

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Gerät weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

Dokumentation

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten an oder mit dem Produkt auszuführen, muss das Handbuch vor Beginn der Arbeiten an dem Produkt gelesen und verstanden haben.

Handbuch zugänglich machen für alle Mitarbeiter in:

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

Vor Inbetriebnahme und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten unbedingt beachten:

- Änderungen am Automatisierungssystem nur im spannungslosen Zustand vornehmen!
- Anschluss und Änderung nur durch ausgebildetes Elektro-Fachpersonal
- Nationale Vorschriften und Richtlinien im jeweiligen Verwenderland beachten und einhalten (Installation, Schutzmaßnahmen, EMV ...)

Gefahr!

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Produkt weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

Wartung

Wenn Sie die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen einhalten (siehe Technische Daten), ist das entsprechende Safety-Modul wartungsfrei.

Ersatzteile

Bitte verwenden Sie nur Originalersatzteile der VIPA GmbH.

Warnung!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.

Versand

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

Entsorgung

Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!

Teil 1 Sicherheit

Überblick

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für eine optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

Inhalt

Thema	Seite
Teil 1 Sicherheit	**1-1**
Sicherheitshinweis für den Benutzer	1-2
Bestimmungsgemäße Verwendung	1-3
Verantwortung des Betreibers	1-4
Schutzeinrichtungen	1-4
Ausbildung des Personals	1-5
Persönliche Schutzausrüstung	1-6
Besondere Gefahren	1-7
Feuerbekämpfung	1-8
Elektrische Sicherheit	1-9
Sicherheitseinrichtungen	1-9
Verhalten bei Gefahren und Unfällen	1-10
Beschilderung	1-10
Sicherheitshinweise	1-11
Funktionale Sicherheit - Sicherheitsrelevante Kenngrößen	1-12
Zulassungen, Richtlinien, Normen	1-14

Sicherheitshinweis für den Benutzer

Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

VIPA-Baugruppen sind mit hochintegrierten Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese Bauelemente sind hoch empfindlich gegenüber Überspannungen, die z.B. bei elektrostatischer Entladung entstehen.

Zur Kennzeichnung dieser gefährdeten Baugruppen wird nachfolgendes Symbol verwendet:

Das Symbol befindet sich auf Baugruppen, Baugruppenträgern oder auf Verpackungen und weist so auf elektrostatisch gefährdete Baugruppen hin.

Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Energien und Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Hantiert eine Person, die nicht elektrisch entladen ist, mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen, können Spannungen auftreten und zur Beschädigung von Bauelementen führen und so die Funktionsweise der Baugruppen beeinträchtigen oder die Baugruppe unbrauchbar machen. Auf diese Weise beschädigte Baugruppen werden in den wenigsten Fällen sofort als fehlerhaft erkannt. Der Fehler kann sich erst nach längerem Betrieb einstellen.

Durch statische Entladung beschädigte Bauelemente können bei Temperaturänderungen, Erschütterungen oder Lastwechseln zeitweilige Fehler zeigen.

Nur durch konsequente Anwendung von Schutzeinrichtungen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handhabungsregeln lassen sich Funktionsstörungen und Ausfälle an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen wirksam vermeiden.

Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen

Bei Messungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind folgende Dinge zu beachten:

- Potenzialfreie Messgeräte sind kurzzeitig zu entladen.
- Verwendete Messgeräte sind zu erden.

Achtung!

Bei Arbeiten mit und an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist auf ausreichende Erdung des Menschen und der Arbeitsmittel zu achten.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Allgemein

Das Produkt ist ausschließlich für den in diesem Handbuch beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert.

Sie verwenden das Produkt dann bestimmungsgemäß, wenn Sie alle Hinweise und Informationen dieser Betriebsanleitung beachten.

Warnung!

Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende bzw. andersartige Benutzung des Produktes kann zu gefährlichen Situationen führen.

Deshalb:

- Das Produkt nur bestimmungsgemäß verwenden.
- Das Produkt nur in Verbindung mit den empfohlenen Komponenten verwenden.
- Alle Angaben in diesem Handbuch beachten.
- Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal (siehe Teil 1, "Ausbildung des Personals") mit/an diesem Produkt arbeitet.
- Bei der Projektierung dafür sorgen, dass das Produkt immer innerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird.
- Dafür sorgen, dass die Spannungsversorgung den vorgegebenen Spezifikationen entspricht.
- Das Produkt nur im technisch einwandfreien Zustand betreiben.
- Das Produkt nur in Kombination mit freigegebenen Komponenten betreiben.
- Das Produkt nur in Umgebungen zweiter Art (Industrieumgebung) betreiben. Das Produkt ist so entwickelt worden, dass dieses die Anforderungen der Kategorie C3 erfüllt. Für den Betrieb ist eine zugelassenen Spannungsversorgung (SELV/PELV) erforderlich. Beim Betrieb des Produktes in einer Umgebung erster Art der Kategorie C2/C1 (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich ohne Zwischentransformator direkt an einem öffentlichen Niederspannungsnetz), sind durch den Schaltschrankbauer spezielle Maßnahmen zur Reduktion der Störaussendung (leitungsgebunden und gestrahlt) vorzusehen und nachzuweisen, da es ohne Zusatzmaßnahmen zu EMV-Störungen kommen kann. Ob ein hier beschriebenes Produkt selbst mit Zusatzmaßnahmen die Kategorie C2/C1 erreicht, kann nicht gewährleistet werden.

Veränderungen und Umbauten am Produkt

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Produkt weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

Verantwortung des Betreibers

Allgemein

Das Produkt wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Produkts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zu Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Moduls gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Produktes ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Produktes umsetzen.
- Diese Betriebsanleitung muss in unmittelbarer Umgebung des Produktes aufbewahrt werden und den an und mit dem Produkt beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.
- Die Angaben der Betriebsanleitung sind vollständig und uneingeschränkt zu befolgen!
- Das Produkt darf nur in technisch einwandfreiem Zustand betrieben werden.

Schutzeinrichtungen

Schutzart

Der Einbauort der sicheren Feldbusklemmen muss für Geräte nach IP20 geeignet sein.

Ausbildung des Personals

Warnung!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Deshalb:

Besondere Tätigkeiten nur durch die in den jeweiligen Kapiteln dieser Betriebsanleitung benannten Personen durchführen lassen.

Qualifikation

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

Bedienungspersonal

Die Bedienung des Automatisierungssystems darf nur von Personen durchgeführt werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind. Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Reinigung, Wartung und Austausch darf nur durch geschultes oder eingewiesenes Personal durchgeführt werden. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln. Inbetriebnahme und Einweisung dürfen nur vom qualifizierten Personal durchgeführt werden.

Qualifiziertes Personal

Vom Hersteller autorisierte Elektro-Ingenieure und Elektro-Fachkräfte des Kunden oder Dritter, die Installation und Inbetriebnahme vom Hersteller erlernt haben und berechtigt sind, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen. Qualifiziertes Personal verfügt über eine Ausbildung oder Unterweisung gemäß den örtlich jeweils gültigen Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.

Persönliche Schutzausrüstung

Allgemein

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Im Arbeitsbereich vorhandene Schilder zur persönlichen Sicherheit beachten!

Arbeitsschutzkleidung

ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Je nach Einsatzgebiet soll damit verhindert werden, dass der Träger sich während der Arbeit ernsthafte Verletzungen zuzieht oder dass er gesundheitlichen Belastungen ausgesetzt ist. Aus Gründen der Verletzung sollte kein Schmuck wie Ringe und Ketten getragen werden.

Schutzhelm

zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen.

Sicherheitsschuhe

zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen.

Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder Verletzungen, sowie vor Berührung mit heißen Gegenständen.

Bei besonderen Arbeiten tragen:

Schutzbrille

zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

Besondere Gefahren

Allgemein

Im folgenden Abschnitt werden die Restrisiken benannt.

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Elektrischer Strom

Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

Deshalb:

Bei Beschädigung der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten.

Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von qualifiziertem Personal ausführen lassen.

Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage diese spannungslos schalten und vor Wiedereinschalten sichern.

Gefahren durch Restenergie

Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Nach dem Trennen des Gerätes vom Netz dürfen spannungsführende Teile wie z.B. Leistungsanschlüsse erst dann berührt werden, wenn die Kondensatoren im Gerät entladen sind.

Deshalb:

Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.

Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.

Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.

Bewegte Bauteile

Warnung!

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Rotierende bzw. linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

Deshalb:

Während des Betriebs nicht in bewegte Bauteile eingreifen.

Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.

Die mechanische Restenergie ist von der Applikation abhängig.

Angetriebene Bauteile drehen bzw. bewegen sich auch nach dem Abschalten der Energieversorgung noch für eine bestimmte Zeit.
Sorgen Sie für angemessene Sicherheitseinrichtungen.

Feuerbekämpfung

Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Stromschlag bei Verwendung eines leitenden Feuerbekämpfungsmittels.

Deshalb folgendes Feuerbekämpfungsmittel verwenden:
ABC-Pulver / CO2

Elektrische Sicherheit

Allgemein

Das System SLIO Safety ist gemäß IEC61131-2 für Verschmutzungsgrad 2 ausgelegt. Das bedeutet, dass zur Betriebszeit nur nichtleitfähige Verschmutzungen auftreten dürfen. Kurzzeitige Leitfähigkeit durch Betauung ist nur zulässig, wenn das Modul außer Betrieb ist.

Warnung!

Verletzungsgefahr durch leitfähige Verschmutzungen!

Es dürfen während der Betriebszeit keine leitfähigen Verschmutzungen auftreten.

Deshalb:

Vor der Installation des Systems prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass Verschmutzungsgrad 2 nicht überschritten wird (z.B. Einbau in Schaltschrank mit Schutzart IP54 oder besser).

Hinweis zur Spannungsversorgung

Warnung!

Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom!

An das Modul dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die eine sichere Trennung zum 230V Netz aufweisen.

Das Netzteil zur Erzeugung der 24V-Versorgung muss den Anforderungen für PELV/SELV gemäß EN 50178 entsprechen.

Sicherheitseinrichtungen

Warnung!

Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!

Sicherheitseinrichtungen sorgen für ein Höchstmaß an Sicherheit im Betrieb. Auch wenn durch Sicherheitseinrichtungen Arbeitsprozesse umständlicher werden, dürfen Sie keinesfalls außer Kraft gesetzt werden. Die Sicherheit ist nur bei intakten Sicherheitseinrichtungen gewährleistet.

Deshalb:

Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob die Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.

Verhalten bei Gefahren und Unfällen

Vorbeugende Maßnahmen

- Stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet sein!
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) und Feuerlöscher griffbereit aufbewahren.
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.

Im Fall der Fälle: Richtig handeln

- Gerät durch Not-Stopp sofort außer Betrieb setzen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Arzt und / oder Feuerwehr alarmieren.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.

Beschilderung

Warnung!

Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Symbole auf dem Gerät verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden.

Deshalb:

Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise am Gerät in stets gut lesbarem Zustand halten.

Hinweisschilder

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung in der sie angebracht sind.

Elektrische Spannung

In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum darf nur qualifiziertes Personal arbeiten.

Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Arbeitsmittel nicht berühren.

Gefahr!
Lebensgefahr durch elektrischen Strom!
Entladezeit > 1 Minute
Gespeicherte elektrische Ladung

Deshalb:
Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.

Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.

Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.

Sicherheitshinweise

Die Module des System SLIO entsprechen dem heutigen Stand der Technik und erfüllen die geltenden Sicherheitsbestimmungen und die entsprechenden harmonisierten, europäischen Normen (EN).

Ergänzend gelten für den Anwender die:

- einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften
- EG-Richtlinien oder sonstige länderspezifische Bestimmungen
- allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln
- allgemeinen ESD-Vorschriften

Störungen jeglicher Art oder sonstige Schäden sind einer zuständigen Person zu melden.

Schutz- und Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht umgangen oder überbrückt werden. Demontierte Sicherheitseinrichtungen sind vor einer erneuten Inbetriebnahme wieder anzubauen und müssen einem Funktionstest unterzogen werden.

Die Module sind gegen missbräuchliche oder versehentliche Benutzung zu sichern.

Original angebrachte Hinweisschilder, Beschriftungen, Aufkleber oder ähnliches sind immer zu beachten und in einem lesbaren Zustand zu halten.

Funktionale Sicherheit - Sicherheitsrelevante Kenngrößen

Allgemein

Dieses Kapitel beschreibt Kenngrößen im Zusammenhang mit funktionaler Sicherheit. Unter Sicherheit ist gemäß IEC 61508 zunächst zu verstehen, dass das Gesamtsystem eine Restfehlerwahrscheinlichkeit kleiner als die in der Norm vorgegebenen Grenzen hat. Bezogen auf die Gesamtanwendung müssen interne sicherheitsrelevante Gerätefehler erkannt werden und zu einem sicheren Zustand führen.

Sicherheitsrelevante Kenngrößen

Die hier angegebenen Werte beziehen sich ausschließlich auf die in diesem Handbuch angegebenen Module.

Sicherheitsrelevante Kenngrößen finden Sie immer in den entsprechenden Handbüchern zu den Modulen.

Kenngrößen SDI 4xDC 24V

Kenngrößen gemäß IEC 61508	Bedeutung
PFH = 0,25 * 10-9/h	**P**robability of **F**ailure per **H**our: Restfehlerrate für einen gefährlichen Fehler pro Stunde.
PFDavg = 2,14 * 10-5	**P**robability of **F**ailure on **D**emand **av**era**g**e: Mittlere Restfehlerwahrscheinlichkeit für einen gefährlichen Fehler bei Anforderung.
SFF entsprechend SIL 3	**S**afe **F**ailure **F**raction: Anteil der Ausfälle, die in den sicheren Zustand führen.

Kenngrößen gemäß DIN EN ISO 13849-1	Bedeutung
MTTFd: hoch	**M**ean **T**ime **T**o **d**angerous **F**ailure: Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall.
DCavg: hoch	**D**iagnostic **C**overage **av**era**g**e: Mittlerer Diagnosedeckungsgrad.
Gerätelebensdauer: 20 Jahre	Während der erwarteten Gerätelebensdauer von bis zu 20 Jahren ist kein Proof-Test erforderlich. Nach Ablauf der Zeit muss das System SLIO Safety-Modul außer Betrieb genommen werden und an den Hersteller gesendet werden.

Kenngrößen SDO 4xDC 24V 0,5A

Kenngrößen gemäß IEC 61508	Bedeutung
PFH = 0,22 * 10-9/h	**P**robability of **F**ailure per **H**our: Restfehlerrate für einen gefährlichen Fehler pro Stunde.
PFDavg = 1,85 * 10-5	**P**robability of **F**ailure on **D**emand **av**era**g**e: Mittlere Restfehlerwahrscheinlichkeit für einen gefährlichen Fehler bei Anforderung.
SFF entsprechend SIL 3	**S**afe **F**ailure **F**raction: Anteil der Ausfälle, die in den sicheren Zustand führen.

Kenngrößen gemäß DIN EN ISO 13849-1	Bedeutung
MTTFd: hoch	**M**ean **T**ime **T**o **d**angerous **F**ailure: Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall.
DCavg: hoch	**D**iagnostic **C**overage **av**era**g**e: Mittlerer Diagnosedeckungsgrad.
Gerätelebensdauer: 20 Jahre	Während der erwarteten Gerätelebens-dauer von bis zu 20 Jahren ist kein Proof-Test erforderlich. Nach Ablauf der Zeit muss das System SLIO Safety-Modul außer Betrieb genommen werden und an den Hersteller gesendet werden.

Vorsicht!

Wenn der Anwender seine Sicherheitsapplikation mit den angegebenen Werten für eine Zeit von z.B. 10 Jahren berechnet, muss das System SLIO Safety-Modul auch spätestens nach Ablauf dieser kalkulierten Zeit außer Betrieb genommen werden und an den Hersteller gesendet werden. Ein Proof-Test kann nicht durch den Anwender durchgeführt werden.

Zulassungen, Richtlinien, Normen

Konformität und Approbation		
Konformität		
CE	2006/95/EG	Niederspannungsrichtlinie
	2004/108/EG	EMV-Richtlinie
	2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
Approbation		
UL	UL 508	Zulassung für USA und Kanada
Sonstiges		
RoHS	-	Produkte bleifrei

Personenschutz und Geräteschutz		
Schutzart	-	IP20
Potenzialtrennung		
Zum Feldbus	-	Galvanisch entkoppelt
Zur Prozessebene	-	Galvanisch entkoppelt
Isolationsfestigkeit	EN 61131-2	-
Isolationsspannung gegen Bezugserde		
Eingänge / Ausgänge	-	AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V
Schutzmaßnahmen	-	gegen Kurzschluss

Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2		
Klimatisch		
Lagerung /Transport	EN 60068-2-14	-25…+70°C
Betrieb		
Horizontaler Einbau hängend	EN 61131-2	0…+60°C
Horizontaler Einbau liegend	EN 61131-2	0…+55°C
Vertikaler Einbau	EN 61131-2	0…+50°C
Luftfeuchtigkeit	EN 60068-2-30	RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 … 95%)
Verschmutzung	EN 61131-2	Verschmutzungsgrad 2
Aufstellhöhe max.	-	2000m
Mechanisch		
Schwingung	EN 60068-2-6	1g, 9Hz ... 150Hz
Schock	EN 60068-2-27	15g, 11ms

Montagebedingungen		
Einbauort	-	Im Schaltschrank (IP54 oder besser)
Einbaulage	-	Horizontal hängend (siehe "Montage")

EMV	**Norm**		**Bemerkungen**
Störaussendung	EN 61000-6-4		Class A (Industriebereich)
Störfestigkeit Zone B	EN 61000-6-2		Industriebereich
		EN 61000-4-2	ESD 8kV bei Luftentladung (Schärfegrad 3), 4kV bei Kontaktentladung (Schärfegrad 2)
		EN 61000-4-3	HF-Einstrahlung (Gehäuse) 80MHz … 1000MHz, 10V/m, 80% AM (1kHz) 1,4GHz ... 2,0GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz) 2GHz ... 2,7GHz, 1V/m, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-6	HF-Leitungsgeführt 150kHz … 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-4	Burst, Schärfegrad 3
		EN 61000-4-5	Surge, Installationsklasse 3 *)

*) Aufgrund der energiereichen Einzelimpulse ist bei Surge eine angemessene externe Beschaltung mit Blitzschutzelementen wie z.B. Blitzstromableitern und Überspannungsableitern erforderlich

Beispiele für Blitzschutzableiter			
Anwendung	Hersteller	Artikel	Beschreibung
Einspeisung	Dehn	BLITZDUCTOR VT BVT AVD 24	Blitzschutz extern (DC24V/10A)
Digital Eingänge, Testpuls-Ausgänge	Dehn	DEHNconnect RK DCO RK ME 24	Blitzschutz extern (DC24V/0,5A)
Digital Ausgänge	Dehn	DEHNconnect RK DCO RK D 5 24	Blitzschutz extern (DC24V/10A)
PROFIBUS-Schnittstelle	Dehn	BLITZDUCTOR XT BXT ML2 BD HFS 5	Blitzschutz extern (RS485/5V)
PROFINET-Schnittstelle	Dehn	DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48	Blitzschutz extern (RJ45/48V)

Normen und Standards	
DIN EN 61508 Teile 1-7	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer, programmierbarer Systeme
DIN EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen, sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
DIN EN 61784-3:2010	Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Profilfestlegungen
DIN EN 60204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen
DIN EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
DIN EN 61000-4-11	Spannungsvariation
Reihe SN 29500	Ausfallrate, Bauelement, Erwartungswert, Zuverlässigkeit
DIN EN 61496-1	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen

Anforderungen an Luft- und Kriechstromstrecken und System-Spannungsversorgungen	
EN 61131-2	Die Festlegung der Luft- und Kriechstromstrecken erfolgt gemäß EN 61131-2. Für die sicheren Feldbus-Koppler werden Über-spannungskategorie 2 und Verschmutzungsgrad 2 zugrunde gelegt.
EN 13849	Die Annahme von Fehlerausschlüssen für Kurzschlüsse zwischen benachbarten Leiterbahnen oder für Kurzschlüsse zwischen benachbarten Bauteilen muss weitestgehend durch geeignete Schaltungs- und Layoutmaßnahmen vermieden werden. Ist ein Fehlerausschluss unumgänglich, sind Maßnahmen gemäß EN 13849 Teil 2 anzuwenden.
EN 50178	Das Gerät wird entwickelt für den Betrieb an 24V-Netzteilen, die den PELV-/SELV-Bestimmungen gemäß EN 50178 entsprechen.
EN 61508	Die normativen Anforderungen der EN 61508 (erhöhte EMV Anforderungen und Anforderungen bezüglich Potenzialtrennung) sind auch für die gemeinsame Spannungszuführung des SLIO Systems zu erfüllen.
EN 50178	Damit die elektrischen Werte für Kleinspannung mit sicherer Trennung auf den sicheren Feldbus-Koppler nicht überschritten werden können, werden für das System ausschließlich 24V-Netzteile eingesetzt, die den PELV-/SELV-Bestimmungen gemäß EN 50178 entsprechen.
	Um die sicheren Feldbus-Koppler vor Überspannung zu schützen, wird ein geeigneter Überspannungsschutz vorgesehen.
DIN EN 60204-1	Das 24V-Netzteil muss die in der EN 60204-1 definierte Spannungsunterbrechung beherrschen.

Anforderungen an Umwelt- und EMV-Prüfungen	
DIN EN 62061	Sicherheit von Maschinen, Funktionale Sicherheit sicherheits-bezogener elektrischer und elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
DIN EN 62061 Anhang E	Für die EMV-Störfestigkeits-Prüfungen werden die erhöhten Anforderungen gemäß Anhang E der EN 62061 angewendet.

Teil 2 Produktbeschreibung

Überblick

Inhalt dieses Kapitels sind Aufbau, Eigenschaften und Technische Daten der System SLIO Safety-Signal-Module.

Inhalt

Thema	Seite
Teil 2 Produktbeschreibung	**2-1**
Systemvorstellung	2-2
Abmessungen	2-5
SDI 4xDC 24V - Bedien- und Anzeigeelemente	2-6
SDI 4xDC 24V - Prozessabbild	2-11
SDI 4xDC 24V - Parametrierdatensatz	2-12
SDI 4xDC 24V - Technische Daten	2-21
SDO 4xDC 24V 0,5A - Bedien- und Anzeigeelemente	2-23
SDO 4xDC 24V 0,5A - Prozessabbild	2-28
SDO 4xDC 24V 0,5A - Parametrierdatensatz	2-29
SDO 4xDC 24V 0,5A - Technische Daten	2-36
Reaktionszeiten	2-38
Kompatibilitätsliste	2-42

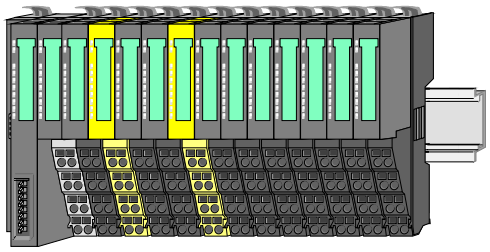
Systemvorstellung

Übersicht

Das System SLIO ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Tragschiene. Mittels der Peripherie-Module in 2-, 4- und 8-Kanalausführung können Sie dieses System passgenau an Ihre Automatisierungsaufgaben adaptieren.

Der Verdrahtungsaufwand ist gering gehalten, da die DC 24V Leistungsversorgung im Rückwandbus integriert ist und defekte Elektronik-Module bei stehender Verdrahtung getauscht werden können.

Durch Einsatz von den farblich abgesetzten Power-Modulen können Sie innerhalb des Systems weitere Potenzialbereiche für die DC 24V Leistungsversorgung definieren, bzw. die Elektronikversorgung um 2A erweitern.

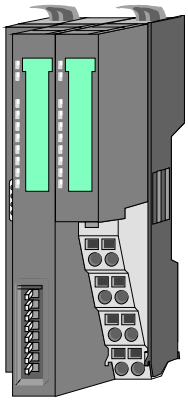


Komponenten

Das System SLIO besteht aus folgenden Komponenten:

- Bus-Koppler
- Peripherie-Module
- Power-Module
- Zubehör

Bus-Koppler



Beim Bus-Koppler sind Bus-Interface und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Das Bus-Interface bietet Anschluss an ein übergeordnetes Bus-System. Über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung werden sowohl das Bus-Interface als auch die Elektronik der angebunden Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebunden Peripherie-Module erfolgt über einen weiteren Anschluss.

Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen am Bus-Koppler werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

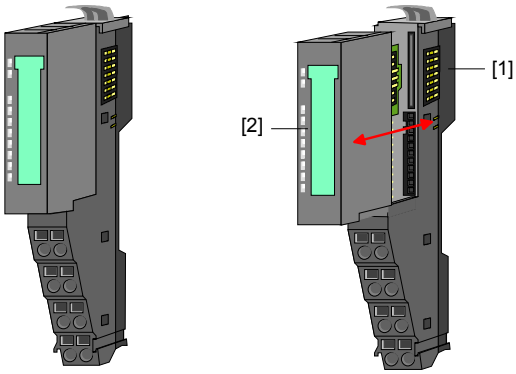
Bus-Koppler für System SLIO Safety-Module

Die in diesem Handbuch beschriebenen System SLIO Safety-Module können Sie an folgenden Buskopplern einsetzen:

- 053-1DP00 - PROFIBUS-DP: ab Firmware V1.3.0 und ab GSD-Datei (SLIO) V223
- 053-1PN00 - PROFINET: ab Firmware V1.1.7 und ab GSDML-Datei (SLIO) V116

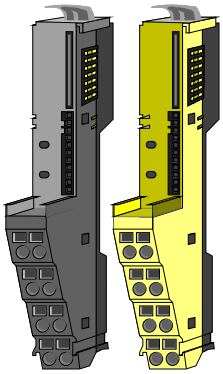
Peripherie-Module

Jedes Peripherie-Modul besteht aus einem *Terminal-* und einem *Elektronik-*Modul.



[1] Terminal-Modul
[2] Elektronik-Modul

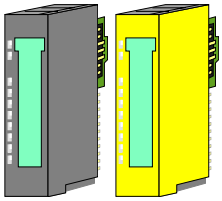
Terminal-Modul



Das *Terminal-Modul* bietet die Aufnahme für das Elektronik-Modul, beinhaltet den Rückwandbus mit Spannungsversorgung für die Elektronik, die Anbindung an die DC 24V Leistungsversorgung und den treppenförmigen Klemmblock für die Verdrahtung.

Zusätzlich besitzt das Terminal-Modul ein Verriegelungssystem zur Fixierung auf einer Tragschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr SLIO-System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

Elektronik-Modul



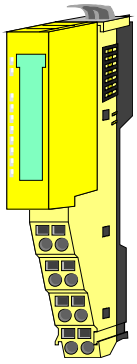
Über das *Elektronik-Modul*, welches durch einen Schiebemechanismus mit dem Terminal-Modul verbunden ist, wird die Funktionalität eines SLIO-Peripherie-Moduls definiert.

Im Fehlerfall können Sie das defekte Elektronik-Modul gegen ein funktionsfähiges Modul tauschen. Hierbei bleibt die Verdrahtung bestehen.

Auf der Frontseite befinden sich LEDs zur Statusanzeige.

Für die einfache Verdrahtung finden Sie bei jedem Elektronik-Modul auf der Front und an der Seite entsprechende Anschlussbilder.

Safety-Peripherie-Module



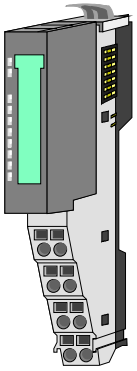
Die *Safety-Peripherie-Module* aus dem System SLIO entsprechen in Aufbau und Abmessungen den Standard Peripherie-Modulen.

Zur besseren Unterscheidung haben die Safety-Peripherie-Module ein gelbes Gehäuse.

Bitte beachten Sie, dass das Safety-Elektronik-Modul ausschließlich auf einem gelben Safety-Terminal-Modul betrieben werden darf!

Der Betrieb auf mechanisch kompatiblen Terminal-Modulen ist nicht zulässig.

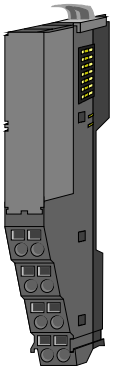
Power-Module



Die Spannungsversorgung erfolgt im System SLIO über *Power-Module*. Diese sind entweder im Bus-Koppler integriert oder können zwischen die Peripherie-Module gesteckt werden. Je nach Power-Modul können Sie Potenzialgruppen der DC 24V Leistungsversorgung definieren bzw. die Elektronikversorgung um 2A erweitern.

Zur besseren Erkennung sind die Power-Module farblich von den Peripherie-Modulen abgesetzt.

Klemmen-Module

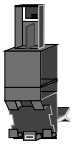


Ein *Klemmen-Modul* ist ein Verteilermodul. Je nach Modul haben Sie über die Anschlussklemmen Zugriff auf GND bzw. DC 24V der Leistungsversorgung.

Innerhalb des Moduls wird der Rückwandbus durchgeschleift. Klemmen-Module besitzt keine Modulkennung, gehen aber in die Berechnung der maximalen Anzahl der Module mit ein.

Zubehör

Schirmschienen-Träger



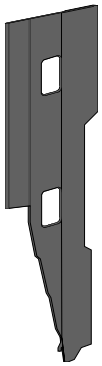
Der Schirmschienen-Träger dient zur Aufnahme von Schirmschienen (10mm x 3mm) für den Anschluss von Kabelschirmen.

Schirmschienen-Träger, Schirmschiene und Kabelschirmbefestigungen sind nicht im Lieferumfang enthalten, sondern ausschließlich als Zubehör erhältlich.

Der Schirmschienen-Träger wird unterhalb des Klemmblocks in das Terminal-Modul gesteckt.

Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption die Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.

Bus-Blende



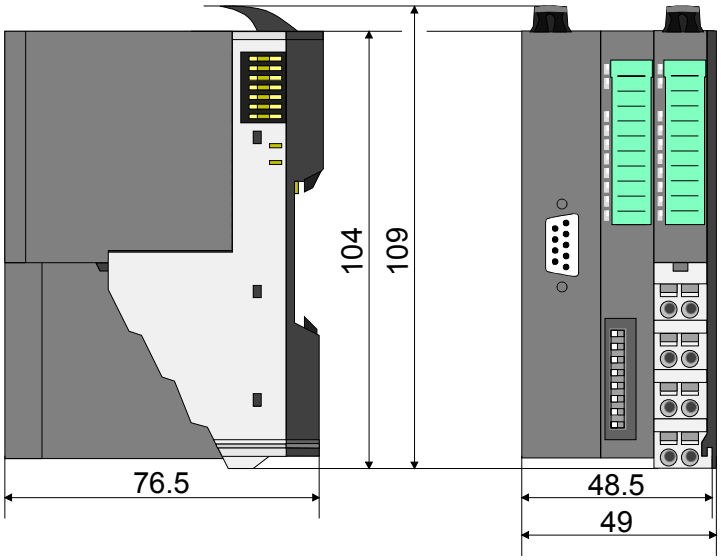
Bei jedem Bus-Koppler gehört zum Schutz der Bus-Kontakte eine Bus-Blende zum Lieferumfang. Vor der Montage von SLIO-Modulen ist die Bus-Blende am Bus-Koppler zu entfernen.

Zum Schutz der Bus-Kontakte müssen Sie die Bus-Blende immer am äußersten Modul montieren.

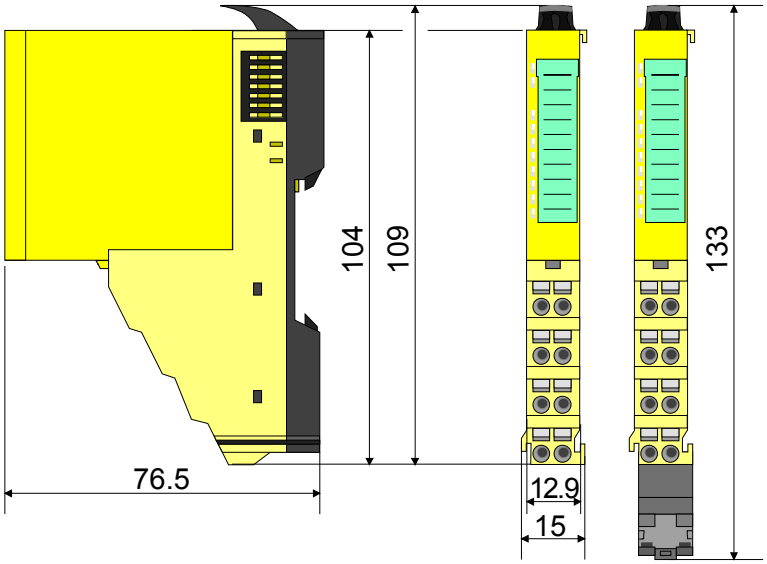
Handelt es sich hierbei um ein Klemmen-Modul, können Sie zur Adaption den oberen Teil der Bus-Blende abtrennen.

Abmessungen

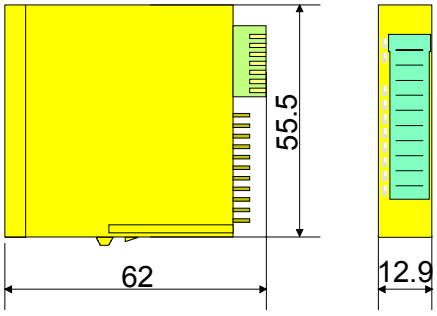
Maße Bus-Koppler



Maße Peripherie-Modul (hier Safety)



Maße Elektronik-Modul (hier Safety)



Maße in mm

Die Abmessungen der System SLIO Safety-Module sind identisch mit denen der System SLIO Standard-Module.

SDI 4xDC 24V - Bedien- und Anzeigeelemente

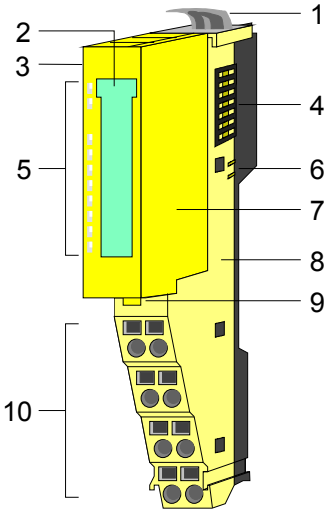
Beschreibung

Das Elektronikmodul erfasst die binären Steuersignale aus der Prozessebene und transportiert sie galvanisch getrennt zum übergeordneten Bussystem. Es hat 4 Kanäle, die ihren Zustand über LEDs anzeigen.

Eigenschaften

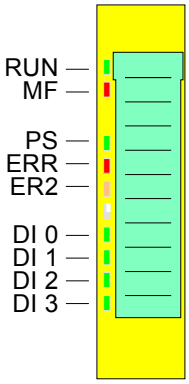
- 4 digitale Eingänge potenzialgetrennt zum Rückwandbus
- Statusanzeige der Kanäle durch LEDs
- Sicherheitsbaugruppe mit selbsttätiger Abschaltung im Fehlerfall nach IEC 61508 SIL3 und EN ISO 13849-1, Kat.4/PLe

Aufbau



[1] Verriegelungshebel Terminal-Modul
[2] Beschriftungsstreifen
[3] Adressschalter für F-Adresse
[4] Rückwandbus
[5] LED-Statusanzeige
[6] DC 24V Leistungsversorgung
[7] Elektronik-Modul
[8] Terminal-Modul
[9] Verriegelungshebel Elektronik-Modul
[10] Anschlussklemmen

Statusanzeige



LED	Farbe	Beschreibung		
RUN	grün	RUN	MF	
MF	rot	●	○	Bus-Kommunikation ist OK Modul-Status ist OK
		●	●	Bus-Kommunikation ist OK Modul-Status meldet Fehler
		○	●	Bus-Kommunikation nicht möglich Modul-Status meldet Fehler
		○	○	Fehler Busversorgungsspannung
		BB	○	Konfigurationsfehler (siehe Folgeseiten)
		○	BB	
PS	grün	●		PROFIsafe-Kommunikation in Data exchange
		BB		Safety-Parametrierung erwartet
		B		Fehler - Quittierung erwartet
		○		Modul-Initialisierung läuft
ERR	rot	●		Dauer-Fail-Safe-Zustand (siehe Folgeseiten)
		C		Blinkcode (siehe Folgeseiten)
ER2	gelb	C		Blinkcode (siehe Folgeseiten)
		B		Anforderung Fail-Safe-Zustand
DI x	grün	●		Digitaler Eingang angesteuert

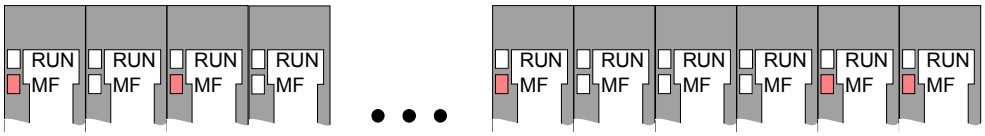
an: ● aus: ○ blinkend mit 0,5Hz: B blinkend mit 2Hz: BB Blinkcode: C

RUN- und MF-LED

Jedes Modul besitzt auf der Frontseite die LEDs RUN und MF. Mittels dieser LEDs können Sie Fehler in Ihrem System bzw. fehlerhafte Module ermitteln.

In den nachfolgenden Abbildungen werden blinkende LEDs mit ☼ gekennzeichnet.

Summenstrom der Elektronik-Versorgung überschritten

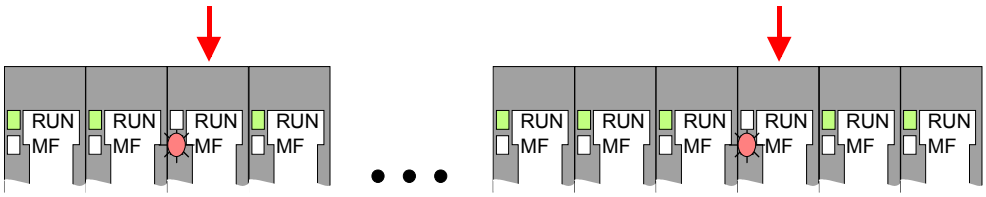


Verhalten: Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

Ursache: Der maximale Strom für die Elektronikversorgung ist überschritten.

Abhilfe: Platzieren Sie immer, sobald der Summenstrom für die Elektronikversorgung den maximalen Strom übersteigt, das Power-Modul 007-1AB10. Näheres hierzu finden Sie weiter unten unter "Verdrahtung".

Konfigurationsfehler

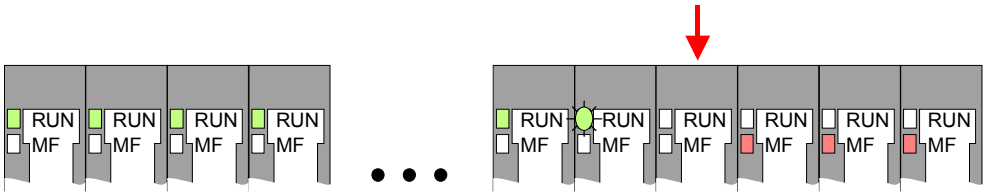


Verhalten: Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

Ursache: An dieser Stelle ist ein Modul gesteckt, welches nicht dem aktuell konfigurierten Modul entspricht.

Abhilfe: Stimmen Sie Konfiguration und Hardware-Aufbau aufeinander ab.

Modul-Ausfall



Verhalten: Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul die RUN-LED. Am nachfolgenden Modul sind die LEDs RUN und MF aus. Bei allen nachfolgenden Modulen leuchtet die MF LED. Die RUN-LED ist aus.

Ursache: Das Modul rechts des blinkenden Moduls ist defekt.

Abhilfe: Ersetzen Sie das defekte Modul.

ERR-LED

Bei einem kritischen Fehler, der zu einem nicht quittierbaren Dauer-Fail-Safe-Zustand geführt hat, leuchtet die ERR-LED dauerhaft

Im Fehlerfall wie Kurzschluss, Querschluss usw. zeigt die ERR-LED durch folgendes Blinkverhalten einen Fehler an: Die ERR-LED geht für 2s aus. Danach zeigt sie durch Blinken mit 1Hz folgenden Code 1 ... 6 an:

Blinken	Fehler	Externer Fehler
1x	Kurzschluss innerhalb eines Kanals	ja
2x	Querschlussfehler zwischen 2 Kanälen	ja
3x	Diskrepanzfehler zwischen 2 Kanälen	ja
4x	---	---
5x	Alle sonstigen Fehler	nein
6x	F-Adresse wurde geändert (siehe in Teil 3 "F-Adresse" einstellen)	nein

Nach dem Blink-Code geht die LED wieder für 2s aus und startet erneut mit der Code-Ausgabe.

Ein *Externer Fehler* wird in der Regel durch die Verdrahtung bzw. durch einen angeschlossenen Sensor verursacht. Bitte überprüfen Sie aber auch Ihre Parametrierung für den Sensor.

ER2-LED

Wurde über die ERR-LED ein externer Fehler gemeldet, so zeigt die ER2-LED durch folgendes Blinkverhalten den fehlerhaften Kanal an:

Die ER2-LED geht für 2s aus. Danach zeigt sie durch Blinken mit 1Hz die Nummer des fehlerhaften Kanals an. Hierbei gilt 1x...4x Blinken entspricht Kanal DI 0 ... 3. Nach dem Blink-Code geht die LED wieder für 2s aus und startet erneut mit der Code-Ausgabe.

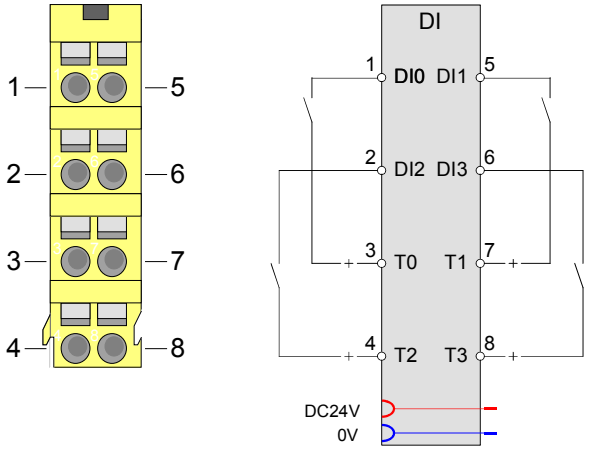
Liegen mehrere Fehler an, wird nur der 1. erkannte Fehler angezeigt.

Blinkt die LED mit 0,5Hz, so fordert die Sicherheitssteuerung einen Fail-Safe-Zustand vom System SLIO Safety-Modul an. Auf dem System SLIO Safety-Modul liegt aber kein Fehler vor.

Diese Anforderung kann z.B. nach einer kurzzeitigen Kommunikations-unterbrechung auftreten und kann quittiert werden.

Anschlüsse

Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 1,5mm².

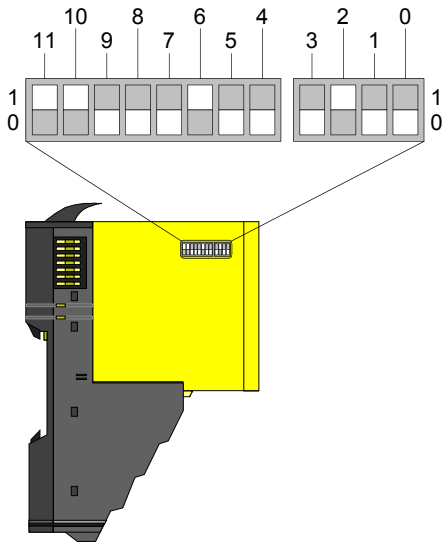


Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	DI 0	E	Digitaler Eingang DI 0
2	DI 2	E	Digitaler Eingang DI 2
3	T0	A	Taktausgang T0
4	T2	A	Taktausgang T2
5	DI 1	E	Digitaler Eingang DI 1
6	DI 3	E	Digitaler Eingang DI 3
7	T1	A	Taktausgang T1
8	T3	A	Taktausgang T3

E: Eingang, A: Ausgang

Adressschalter für F-Adresse

Die F-Adresse ist mit dem F-Adressschalter am Safety-Modul einzustellen und zusätzlich im Mastersystem z.B. Hardware-Konfigurator zu projektieren. Die F-Adresse können Sie mit dem seitlich am Safety-Modul befindlichen Adressschalter einstellen. Nur wenn die im Hardware-Konfigurator und am Modul eingestellte F-Adresse übereinstimmt, ist ein Betrieb möglich!



Pos.	Wert	Beispiel Zustand	Adresse
0	1	1	
1	2	1	
2	4	0	
3	8	0	1+2+32+512=547
4	16	0	Adresse: 547
5	32	1	
6	64	0	
7	128	0	
8	256	0	
9	512	1	
10	1024	0	
11	2048	0	

Hinweis!

Der F-Adressschalter ist bei gestecktem Safety-Modul nicht zugängig!

Zum Einstellen der F-Adresse am Safety-Modul müssen Sie das (Elektronik)-Modul, wie unter "Demontage und Modultausch" beschrieben, herausziehen.

SDI 4xDC 24V - Prozessabbild

Ein-/Ausgabe-bereich

Das Safety-DI-Modul belegt in der übergeordneten sicheren SPS 5 Datenbytes im Eingangs- und Ausgangsprozessabbild. Die zu sendenden und zu empfangenden sicheren PROFIsafe-Telegramme werden in den Eingangs- und Ausgangsbytes 0 ... 4 abgelegt.

PROFIsafe-V2-Mode

Eingabebereich

Adr.	Name	Byte	Eingangsdaten
+0	PII	0	PROFIsafe Eingänge Bit 0: DI 0 Bit 1: DI 1 Bit 2: DI 2 Bit 3: DI 3 Bit 7 ... 4: reserviert
+1	PII_STAT	1	PROFIsafe Status
+2	PII_RN	2	PROFIsafe CRC2 Byte 2
+3	PII_CRC_H	3	PROFIsafe CRC2 Byte 1
+4	PII_CRC_L	4	PROFIsafe CRC2 Byte 0

Ausgabebereich

Adr.	Name	Bytes	Ausgangsdaten
+0	PIQ	0	reserviert
+1	PIQ_CTRL	1	PROFIsafe Control
+2	PIQ_RN	2	PROFIsafe CRC2 Byte 2
+3	PIQ_CRC_H	3	PROFIsafe CRC2 Byte 1
+4	PIQ_CRC_L	4	PROFIsafe CRC2 Byte 0

SDI 4xDC 24V - Parametrierdatensatz

Parameterdaten

Datensatz 81h (iParameter)

Dieser Datensatz wird über das Standard Parametertelegramm einmalig beim Aufstarten übertragen.

Parameter

Name	Typ	Beschreibung / Wertebereich	Default
Umparametrier-modus	Bit	0: Normaler Parametrierdatensatz 1: Umparametrieren der F-Adresse	0
Verhalten nach Kanalfehlern	Bit	0: Passivieren des gesamtes Moduls	0 (fix)
Aktivierung Diagnosealarm	Bit	0: deaktiviert 1: aktiviert Bit ist nicht sicherheitsrelevant.	1
Kanal 0, 1: Aktivierung	Bit	0: deaktiviert 1: aktiviert	1
Kanal 0, 1: Eingangsglätt-tungszeit in ms	UINT16	Bedingung: Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" 1-1000	1
Kanal 0,1: Testpulsakti-vierung	Bit	Bedingung: Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" 0: aktiviert 1: deaktiviert Die Testpulsaktivierung schaltet sowohl die Kurzschluss- als auch die Querschlusserkennung ein.	0
Kanal 0, 1: Auswertung der Eingänge	Bit	Bedingung Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" 0: 1-kanalig 1: 2-kanalig	1
Kanal 0, 1: Signalpolarität	Bit	Bedingung Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" Bedingung Kanal 0, 1 Auswertung der Eingänge auf "2-kanalig" 0: äquivalent 1: antivalent	0
Kanal 0, 1: Diskrepanzzeit in ms	UINT16	Bedingung Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" Bedingung Kanal 0, 1 Auswertung der Eingänge auf "2-kanalig" 1-30000	20
Kanal 0, 1: Diskrepanz-fehler (Wiederein-gliederung nach Diskrepanz-fehler)	Bit	Bedingung Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" Bedingung Kanal 0, 1 Auswertung der Eingänge auf "2-kanalig" 0: Test 0-Signal erforderlich 1: Test 0-Signal nicht erforderlich	0
Kanal 2, 3: Aktivierung	Bit	0: deaktiviert 1: aktiviert	1
Kanal 2, 3: Eingangsglätt-tungszeit in ms	UINT16	Bedingung: Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" 1-1000	1

Name	Typ	Beschreibung / Wertebereich	Default
Kanal 2, 3: Testpulsaktivierung	Bit	Bedingung: Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" 0: aktiviert 1: deaktiviert Die Testpulsaktivierung schaltet sowohl die Kurzschluss- als auch die Querschlusserkennung ein.	0
Kanal 2, 3: Auswertung der Eingänge	Bit	Bedingung Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" 0: 1-kanalig 1: 2-kanalig	1
Kanal 2, 3: Signalpolarität	Bit	Bedingung Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" Bedingung Kanal 2, 3 Auswertung der Eingänge auf "2-kanalig" 0: äquivalent 1: antivalent	0
Kanal 2, 3: Diskrepanzzeit in ms	UINT16	Bedingung Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" Bedingung Kanal 2, 3 Auswertung der Eingänge auf "2-kanalig" 1-30000	20
Kanal 2, 3: Diskrepanzfehler (Wiedereingliederung nach Diskrepanzfehler)	Bit	Bedingung Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" Bedingung Kanal 2, 3 Auswertung der Eingänge auf "2-kanalig" 0: Test 0-Signal erforderlich 1: Test 0-Signal nicht erforderlich	0

Umparametriermodus

Für eine gültige Parametrierung ist dieser Parameter auf 0 zu setzen (Defaultwert).

Falls bei einem System SLIO Safety-Modul die F-Adresse geändert werden soll, können Sie durch Setzen dieses Parameters die F-Adresse im Speicher des System SLIO Safety-Moduls löschen.

Näheres hierzu finden Sie in Teil 3 unter "F-Adresse einstellen".

Verhalten nach Kanalfehlern

Wenn das SDI-Modul einen Fehler auf einem der Eingangskanäle feststellt (z.B. Kurzschluss), so wird das ganze System SLIO Safety-Modul passiviert. Hierbei liefert das Modul an die Sicherheitssteuerung für alle Eingänge so lange den Fail-Safe-Wert 0 bis der Fehlerzustand behoben und der Fehler quittiert wird.

Aktivierung Diagnosealarm

Hier aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Diagnosealarm-Funktion. Bei gesetztem Diagnosealarm-Bit wird im Fehlerfall ein Diagnosealarm an das übergeordnete Master-System geschickt. Dort kann die Diagnosemeldung entsprechend weiter bearbeitet werden. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch zu Ihrem Master-System.

Kanal-Aktivierung

Mit der *Kanal-Aktivierung* können Sie Kanal-Gruppen aktivieren bzw. deaktivieren. Bei *Kanal-Aktivierung* = 1 befindet sich die entsprechende Kanalgruppe im "Normalbetrieb".

Deaktivierte Kanalgruppen (*Kanal-Aktivierung* = 0) liefern im zyklischen Datenaustausch dauerhaft eine logische 1 als Eingangsinformation an die Sicherheitssteuerung, solange das Modul nicht passiviert wird. Dies dient dazu, nicht vorhandene Sensoren z.B. während der Inbetriebnahme bzw. bei Maschinenvarianten zu überbrücken, ohne Anpassung des Sicherheitsprogramms in der Sicherheitssteuerung.

Achtung!

Das Deaktivieren von Kanalgruppen stellt einen potenziell gefährlichen Zustand dar!

Die Benutzung der *Kanal-Aktivierung* muss bei der Planung und Erstellung des Sicherheitsprogramms bereits berücksichtigt werden!

Eingangs-glättungszeit

Störungen auf den Eingangssignalen können durch Vorgabe einer *Eingangsglättungszeit* unterdrückt werden. Dies dient beispielsweise zur Entprellung von Sensoren.

Ist am Eingang ein aktiver Sicherheitssensor angeschlossen, welcher die Verbindungsleitung durch Testimpulse testet, so ist die *Eingangs-glättungszeit* immer größer zu wählen als die maximale Testpulslänge des Sensors. Beachten Sie hierzu auch die "Anschlussbeispiele" in Teil 3.

Hinweis!

Die *Eingangsglättungszeit* geht in die Berechnung der maximalen Systemreaktionszeit ein! (siehe "Reaktionszeiten")

Testpulsaktivierung

Bei Einsatz von Sensoren mit mechanischen oder elektromechanischen Kontakten können Sie zur Erkennung eines Kurzschlusses nach DC 24V für jede Kanalgruppe einen Testpuls aktivieren. Für die Testpuls-Ausgabe besitzt das System SLIO Safety-Modul für jede Kanalgruppe einen DC 24V Spannungsversorgungs-Ausgang.

Im aktivierten Zustand (*Testpulsaktivierung* = 0) wird in definierten Abständen die DC 24V Spannungsversorgung am Testpuls-Ausgang kurzzeitig auf 0V gesetzt. Hierbei wird das Wiedereintreffen der Testpulse in jedem Eingabekanal überwacht, unter der Voraussetzung, dass der entsprechende Sensor aktuell geschlossen ist. Hiermit lassen sich Verdrahtungsfehler oder auftretende Kurz- und Querschlüsse erkennen.

Die Funktion ist zu deaktivieren (*Testpulsaktivierung* = 1), wenn Sie einen aktiven Sensor (z.B. Lichtgitter) mit integrierter Elektronik und Halbeiter-ausgang am Eingang betreiben. Hierbei übernimmt der aktive Sensor die Überwachung der Verbindungsleitungen, indem er selbst die Testpulse erzeugt, welche die Abschaltfähigkeit testen. Hierbei muss die *Eingangs-glättungszeit* des entsprechenden Safety-Eingangs immer größer sein als die *Testpulslänge* des Ausgangs des sicheren Sensors (Herstellerangabe).

Beachten Sie hierzu auch die "Anschlussbeispiele" in Teil 3.

Auswertung der Eingänge

Hier können Sie für jede Kanalgruppe vorgeben, ob die Eingänge 1-kanalig oder 2-kanalig ausgewertet werden sollen.

Bei "1-kanaliger" Auswertung schließen Sie einen Sensor mit einem Ausgang an einen Kanal an.

Bei "2-kanaliger" Auswertung schließen Sie einen Sensor mit 2 Ausgängen an eine Kanalgruppe an. Hierbei liefert der Sensor über beide Anschlüsse den gleichen Signalzustand. Bei "2-kanaliger" Auswertung können in mehr Fällen Kurz- und Querschlüsse erkannt werden als bei "1-kanaliger" Auswertung.

Diese 2-kanalige Verschaltung erlaubt es die höheren Safety-Level wie SIL3 und PL e zu erreichen. Beachten Sie hierzu auch die "Anschluss-beispiele" in Teil 3.

Signalpolarität

Mit dem Parameter *Signalpolarität* können Sie bei 2-kanaliger Auswertung die Eingänge Ihres System SLIO Safety-Moduls an die Signalpolarität Ihres Sensors physikalisch anpassen.

Der 1. Kanal liefert immer den direkten Eingangspegel des Sensors. Bei "äquivalenter" *Signalpolarität* liefert der 2. Kanal den gleichen Wert wie Kanal 1. Haben Sie "antivalente" Signalpolarität, erhalten Sie über den 2. Kanal das invertierte Signal des Sensors. Antivalente Signale finden z.B. bei der Verschaltung von Sicherheitstüren Anwendung. Hierdurch werden einfache Manipulationen verhindert.

Unabhängig von der *Signalpolarität* wird in der Sicherheitssteuerung der sich ergebenden logische Eingabe-Zustand (entspricht der Polarität des 1. Kanals) an beide Eingabe-Bits einer Kanalgruppe übergeben.

Diskrepanzzeit

Im Umschaltvorgang von 2-kanaligen Sensoren liefern beide Kanäle kurzzeitig nicht den vorgegeben Signalzustand. Die maximal zulässige Zeit, bis beide Kanäle Ihren gültigen Signalzustand nach der Umschaltung haben, geben Sie mit dem Parameter *Diskrepanzzeit* vor.

Wird die Diskrepanzzeit überschritten, geht das System SLIO Safety-Modul in den Fail-Safe-Zustand über.

Für den Fall elektrischer und elektromechanischer Sensoren gilt:

Einzustellende Diskrepanzzeit = reale Signaldiskrepanz (Schalt- und Prell-zeit des Sensors) + *eingestellte Eingangsglättungszeit* + 7 ms

Für den Fall aktiver Sensoren mit Halbleiterausgang (und eigener Testpuls-generierung) gilt:

Einzustellende Diskrepanzzeit = reale Signaldiskrepanz + eingestellte Eingangglättungszeit * 3 + 4 ms

Hinweis!

Bitte beachten Sie, dass bei mechanischen Sensoren mit zunehmendem Verschleiß durch z.B. Kontaktprellen die Diskrepanzzeit länger wird und dies dann durch das System SLIO Safety-Modul als Fehler gemeldet wird.

In diesem Fall muss zur Vermeidung eines Sensor-Ausfalls im späteren Betrieb dieser sofort gewechselt werden!

Wiedereingliederung nach Diskrepanzfehler

Mit diesem Parameter können Sie definieren, wie sie einen Diskrepanzfehler quittieren können.

Ist der Parameter = 0, so können Sie einen Diskrepanzfehler nur quittieren, wenn der Sensor 0-Signal liefert. Beispielsweise muss ein Not-Aus-Schalter betätigt sein.

Ist der Parameter = 1, so können Sie einen Diskrepanzfehler nur quittieren, wenn beide Kanäle eines Sensors wieder ihren gültigen Signalzustand haben (je nach Parametrierung äquivalent oder antivalent).

Übersicht PROFIsafe-F-Parameter

F-Parameter	Beschreibung		Default
F_SIL	Der Parameter *F_SIL* gibt die in der Applikation geforderte Sicherheitsklasse des SLIO Safety-Moduls an. Das SLIO Safety-Modul unterstützt bis SIL3.		SIL 3
F_CRC_Length	Der Parameter *F_CRC_Length* legt die zu verwendende Länge des CRC2-Schlüssels im PROFIsafe-Telegramm fest. Die erforderliche Länge ist abhängig von der Länge der zu übertragenden Nutzdaten. Gültige Kombinationen sind:		3-Byte-CRC
	F_Par_Version	F_CRC_Length	
	PROFIsafe-V2-Mode	3-Byte-CRC	
F_Block_ID	*F_Block_ID* legt das Format des F Parametersatzes fest. Der Wert 1 gibt an, dass die F_iPar_CRC in den F-Parametern enthalten ist.		1
F_Par_Version	*F_Par_Version* bestimmt die für die Kommunikation zu verwendende PROFIsafe-Version. Das SLIO Safety-Modul unterstützt mit PROFIBUS und PROFINET den PROFIsafe-V2-Mode und verwendet die mit diesem Parameter festgelegte Version:		V2-mode
	F_Par_Version		
	V2-mode		
F_Source_Add	*F_Source_Add* legt die PROFIsafe-Quell-Adresse fest. Um einer falschen Parametrierung vorzubeugen, wird die Adresse vom Konfigurationstool automatisch vergeben und kann nicht verändert werden. Der Parameter kann Werte von 1 bis 65534 annehmen.		2000
F_Dest_Add	*F_Dest_Add* legt die PROFIsafe-Ziel-Adresse des SLIO Safety-Moduls fest. Für *F_Dest_Add* können Werte von 1 bis 4095 gewählt werden. Jeder Adresswert darf im Kommunikationsnetzwerk, das von der sicheren SPS erreicht wird, nur einmal vorkommen. Damit die PROFIsafe-Kommunikation aufgenommen werden kann, muss der Parameterwert mit der Einstellung der F-Adresse des SLIO Safety-Moduls übereinstimmen, die mit dem DIP-Schalter vorgenommen wird (siehe "F-Adresse einstellen").		200

F-Parameter	Beschreibung	Default
F_WD_Time	Der Parameter *F_WD_Time* bestimmt die Überwachungszeit für die PROFIsafe-Kommunikation zwischen F-Steuerung und SLIO Safety-Modul. Innerhalb der Überwachungszeit muss mindestens ein gültiges PROFIsafe-Telegramm zwischen der sicheren SPS und dem SLIO Safety-Modul ausgetauscht werden. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, wird durch die sichere SPS oder durch das SLIO Safety-Modul ein sicherer Zustand eingeleitet. Die Überwachungszeit muss so gewählt werden, dass Telegramm-Laufzeiten toleriert werden, aber eine Unterbrechung der Verbindung ausreichend schnell erkannt wird. Informationen zur Berechnung finden Sie unten. Die Überwachungszeit kann in Schritten von 1ms angeben werden. Der mögliche Wertebereich (1 bis 65535 ms) wird durch die Gerätebeschreibungsdatei (GSD/GDML) vorgegeben.	150
F_iPar_CRC	Der Parameter *F_iPar_CRC* gibt einen Vergleichswert für den CRC-Wert über die iParameter (iPar_CRC) an. Der PROFIsafe-Datenaustausch wird nur dann aufgenommen, wenn die Werte der F_iPar_ CRC und der iPar_CRC übereinstimmen. Nach der Bestätigung der eingestellten Parameter wird der CRC (iPar-CRC) durch das VIPA Safety CRC-Tool berechnet und angezeigt. Dieser Wert muss mit dem Konfigurationstool der sicheren SPS in die F-Parameter des SLIO Safety-Moduls eingetragen werden.	0

Berechnung der F_WD_Time

Damit der in den SLIO-Safety-Modulen laufende PROFIsafe-Watchdog regelmäßig neu zurückgesetzt wird, dass dieser nicht auslöst, ist der folgende, zyklisch stattfindende Datenfluss (Umlauf eines Tokens) zu betrachten:

Die hierfür erforderliche Zeit lässt sich auch als die vollständige Umlaufzeit eines Tokens betrachten.

Somit ergibt sich für die minimal zu projektierende PROFIsafe-Überwachungszeit:

$T_{PSTO} = T_{Slave} + T_{BUS} + T_{CI} + T_{BUS} + T_{Slave} + T_{DAT}$

$T_{PSTO} = 2*T_{Slave} + 2*T_{BUS} + T_{CI} + T_{DAT}$

Komponente	Zeit	Bedeutung	Woher
System SLIO Safety-Modul	T_{PSTO}	Projektierte PROFIsafe-Überwachungszeit (F_WD_Time)	Siehe Formel oben
Bus-Koppler	T_{Slave}	Max. Reaktionszeit des dezentralen Peripheriesystems = maximale Verzögerung durch den Bus-Koppler und den Rückwandbus	Dokumentation des dezentralen Peripheriesystems (für System SLIO PROFIBUS und PROFINET < 2ms)
Feldbus	T_{Bus}	Reaktionszeit des Feldbus	T_{TR} bei PROFIBUS bzw. T_{WD} bei PROFINET
Entweder Feldbus (PROFIBUS)	T_{TR}	max. Target-Rotation-Time für das DP-Mastersystem	Objekteigenschaften des DP-Mastersystems, Busparameter in HW Konfig.
Oder Feldbus (PROFINET)	T_{WD}	Ansprechüber-wachungszeit des PROFINET IO-Devices	Wert aus den Objekt-eigenschaften des PROFINET IO-Devices Register "IO-Zyklus", in HW Konfig. Falls keine Ansprechüber-wachungszeit für den IO-Device angegeben wird, nehmen Sie stattdessen die entsprechende Aktualisierungszeit multipliziert mit dem Faktor 3. Die Aktualisierungszeit entnehmen Sie aus den Objekteigenschaften des PROFINET IO-Systems, in HW Konfig.

Komponente	Zeit	Bedeutung	Woher
F-PLC / F-Logik	T_{CI}	Projektierte Zykluszeit mit der die F-Ablaufgruppe aufgerufen wird	Projektierter Zeittakt (Zykluszeit) des Aufrufs der F-Ablaufgruppe. Durch die Bearbeitung höherpriorer Alarme, durch Kommunikationslast oder auch durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen kann sich der Zeitabstand zwischen den Startzeitpunkten verlängern. Den Einfluss dieser Faktoren können Sie anhand der Dokumentation und Projektierung des Standard-Systems selbst ermitteln und dann zu dem hier ermittelten Wert dazurechnen.
SLIO-Safety-Modul	T_{DAT}	max. Quittierungszeit der F-Peripherie (Device Acknowledgement Time)	8ms

SDI 4xDC 24V - Technische Daten

Artikelnr.	**021-1SD00**
Bezeichnung	SM 021
Modulkennung	0C41 2E00
Stromaufnahme/Verlustleistung	
Stromaufnahme aus Rückwandbus	95 mA
Verlustleistung	0,8 W
Technische Daten digitale Eingänge	
Anzahl Eingänge	4
Leitungslänge geschirmt	330 m
Leitungslänge ungeschirmt	330 m
Lastnennspannung	-
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	2 mA
Nennwert	DC 20,4...28,8 V
Eingangsspannung für Signal "0"	DC 0...5 V
Eingangsspannung für Signal "1"	DC 15...28,8 V
Eingangsspannung Hysterese	-
Frequenzbereich	-
Eingangswiderstand	-
Eingangsstrom für Signal "1"	3 mA
Anschluss von 2-Draht-BERO möglich	✓
max. zulässiger BERO-Ruhestrom	0,5 mA
Eingangsverzögerung von "0" nach "1"	parametrierbar 1ms - 1s
Eingangsverzögerung von "1" nach "0"	parametrierbar 1ms - 1s
Anzahl gleichzeitig nutzbarer Eingänge waagrechter Aufbau	4
Anzahl gleichzeitig nutzbarer Eingänge senkrechter Aufbau	4
Eingangskennlinie	IEC 61131-2, Typ 3
Eingangsdatengröße	4 Bit
Status, Alarm, Diagnosen	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	ja, parametrierbar
Prozessalarm	nein
Diagnosealarm	ja, parametrierbar
Diagnosefunktion	ja, parametrierbar
Diagnoseinformation auslesbar	möglich
Modulstatus	grüne LED
Modulfehleranzeige	rote LED
Kanalfehleranzeige	rote ERR-LED und gelbe ER2-LED
Potenzialtrennung	
zwischen den Kanälen	-
zwischen den Kanälen in Gruppen zu	-
zwischen Kanälen und Rückwandbus	✓
Isolierung geprüft mit	DC 500 V
Safety	
Safety Protokoll	PROFIsafe V2
Sicherheitsanforderungen	SIL CL 3 und PL e
Sichere Teilnehmeradresse	1 - 4095
Watchdog-Zeit	parametrierbar 10ms - 1s
Zweikanaligkeit	je 2 der 4 Eingänge zweikanalig verschaltbar

Artikelnr.	**021-1SD00**
Testpulsausgänge	4
Datengrößen	
Eingangsbytes	5
Ausgangsbytes	5
Parameterbytes	44
Diagnosebytes	20
Gehäuse	
Material	PC / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	12,9 x 109 x 76,5 mm
Gewicht	60 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis max. 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
Zertifizierungen	
Zertifizierung nach UL508	in Vorbereitung

Hinweis!

Bitte beachten Sie, dass der Signalanstieg der Sensorsignale für Signal-Ein und Signal-Aus eine Steilheit von mindestens 13V/s haben muss, da ansonsten durch die gegenseitige Überwachung der Mikrocontroller fälschlicherweise ein Fehler erkannt werden könnte!

SDO 4xDC 24V 0,5A - Bedien- und Anzeigeelemente

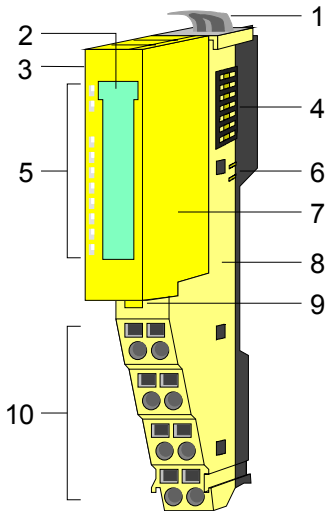
Beschreibung

Das Elektronikmodul erfasst die binären Steuersignale aus dem übergeordneten Bussystem und transportiert diese über die Ausgänge an die Prozessebene.
Es hat 4 Kanäle, die ihren Zustand durch Leuchtdioden anzeigen.

Eigenschaften

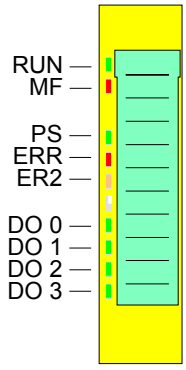
- 4 digitale Ausgänge potenzialgetrennt zum Rückwandbus
- Statusanzeige der Kanäle durch LEDs
- Sicherheitsbaugruppe mit selbsttätiger Abschaltung im Fehlerfall nach IEC 61508 SIL3 und EN ISO 13849-1, Kat.4/PLe

Aufbau



[1] Verriegelungshebel Terminal-Modul
[2] Beschriftungsstreifen
[3] Adressschalter für F-Adresse
[4] Rückwandbus
[5] LED-Statusanzeige
[6] DC 24V Leistungsversorgung
[7] Elektronik-Modul
[8] Terminal-Modul
[9] Verriegelungshebel Elektronik-Modul
[10] Anschlussklemmen

Statusanzeige



LED	Farbe	Beschreibung		
RUN	grün	RUN	MF	
MF	rot	●	○	Bus-Kommunikation ist OK Modul-Status ist OK
		●	●	Bus-Kommunikation ist OK Modul-Status meldet Fehler
		○	●	Bus-Kommunikation nicht möglich Modul-Status meldet Fehler
		○	○	Fehler Busversorgungsspannung
		BB	○	Konfigurationsfehler (siehe Folgeseiten)
		○	BB	
PS	grün	●		PROFIsafe-Kommunikation in Data exchange
		BB		Safety-Parametrierung erwartet
		B		Fehler - Quittierung erwartet
		○		Modul-Initialisierung läuft
ERR	rot	●		Dauer-Fail-Safe-Zustand (siehe Folgeseiten)
		C		Blinkcode (siehe Folgeseiten)
ER2	gelb	C		Blinkcode (siehe Folgeseiten)
		B		Anforderung Fail-Safe-Zustand
DO x	grün	●		Digitaler Ausgang angesteuert

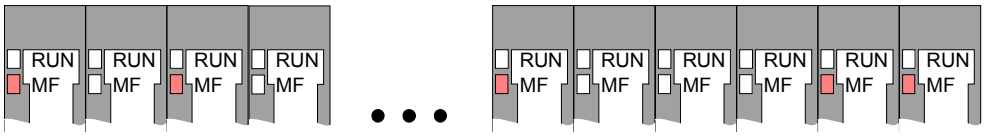
an: ● aus: ○ blinkend mit 0,5Hz: B blinkend mit 2Hz: BB Blinkcode: C

RUN- und MF-LED

Jedes Modul besitzt auf der Frontseite die LEDs RUN und MF. Mittels dieser LEDs können Sie Fehler in Ihrem System bzw. fehlerhafte Module ermitteln.

In den nachfolgenden Abbildungen werden blinkende LEDs mit ☼ gekennzeichnet.

Summenstrom der Elektronik-Versorgung überschritten

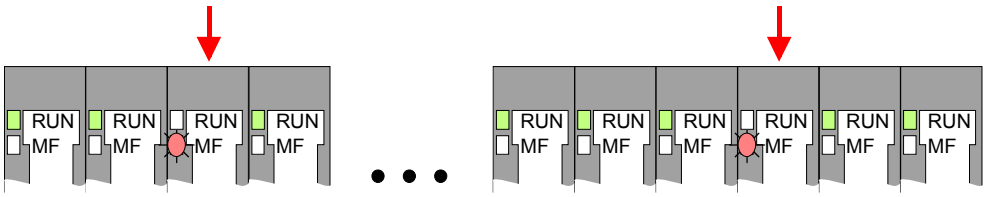


Verhalten: Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

Ursache: Der maximale Strom für die Elektronikversorgung ist überschritten.

Abhilfe: Platzieren Sie immer, sobald der Summenstrom für die Elektronikversorgung den maximalen Strom übersteigt, das Power-Modul 007-1AB10. Näheres hierzu finden Sie weiter unten unter "Verdrahtung".

Konfigurationsfehler

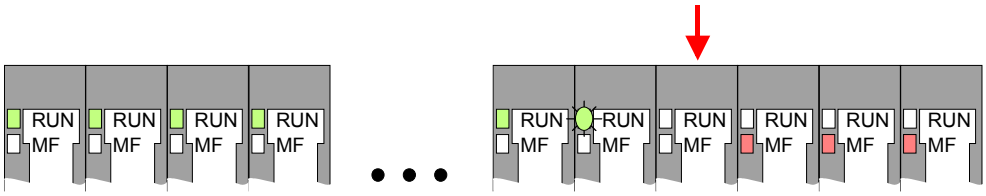


Verhalten: Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

Ursache: An dieser Stelle ist ein Modul gesteckt, welches nicht dem aktuell konfigurierten Modul entspricht.

Abhilfe: Stimmen Sie Konfiguration und Hardware-Aufbau aufeinander ab.

Modul-Ausfall



Verhalten: Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul die RUN-LED. Am nachfolgenden Modul sind die LEDs RUN und MF aus. Bei allen nachfolgenden Modulen leuchtet die MF LED. Die RUN-LED ist aus.

Ursache: Das Modul rechts des blinkenden Moduls ist defekt.

Abhilfe: Ersetzen Sie das defekte Modul.

ERR-LED

Bei einem kritischen Fehler, der zu einem nicht quittierbaren Dauer-Fail-Safe-Zustand geführt hat, leuchtet die ERR-LED dauerhaft.

Im Fehlerfall wie Kurzschluss, Querschluss usw. zeigt die ERR-LED durch folgendes Blinkverhalten einen Fehler an: Die ERR-LED geht für 2s aus. Danach zeigt sie durch Blinken mit 1Hz folgenden Code 1 ... 6 an:

Blinken	Fehler	Externer Fehler
1x	Kurzschluss innerhalb eines Kanals	ja
2x	Querschlussfehler zwischen 2 Kanälen	ja
3x	Drahtbruchfehler bei Strömen < 30mA (siehe "Parametrierdatensatz"-Beschreibung)	ja
4x	Rücklesefehler des Ausgangsteils	ja
5x	Alle sonstigen Fehler	nein
6x	F-Adresse wurde geändert (siehe in Teil 3 "F-Adresse" einstellen)	nein

Nach dem Blink-Code geht die LED wieder für 2s aus und startet erneut mit der Code-Ausgabe.

Ein *Externer Fehler* wird in der Regel durch die Verdrahtung bzw. durch einen angeschlossenen Aktor verursacht. Bitte überprüfen Sie aber auch Ihre Parametrierung für den Aktor.

Das System SLIO Safety-Ausgabemodul überwacht den Istzustand des Ausgangs durch eine Spannungspegelüberwachung mit dem Sollzustand (Ansteuerung). Falls ein Unterschied zwischen dem Sollzustand und dem Istzustand festgestellt wird, wird *Rücklesefehler* gemeldet.

Dies kann sowohl bedeuten, dass der Ausgang "1"-Zustand hat, obwohl er "0"-Zustand haben sollte (deutet auf eine Fremdeinspeisung hin) oder dass der Ausgang "0"-Zustand hat, obwohl er "1"-Zustand haben sollte (deutet auf einen externen Kurzschluss oder einen internen Hardwaredefekt hin.)

In diesem Fehlerfall prüfen Sie bitte die externe Beschaltung und die Parametrierung der Testpulslängen. Wenn diese in Ordnung sind, und der Fehler mehrfach hintereinander auftritt, dann ist das Modul defekt und Sie verfahren, wie unter Instandsetzung beschrieben ist.

ER2-LED

Wurde über die ERR-LED ein externer Fehler gemeldet, so zeigt die ER2-LED durch folgendes Blinkverhalten den fehlerhaften Kanal an:

Die ER2-LED geht für 2s aus. Danach zeigt sie durch Blinken mit 1Hz die Nummer des fehlerhaften Kanals an. Hierbei gilt 1x...4x Blinken entspricht Kanal DO 0 ... 3. Nach dem Blink-Code geht die LED wieder für 2s aus und startet erneut mit der Code-Ausgabe.

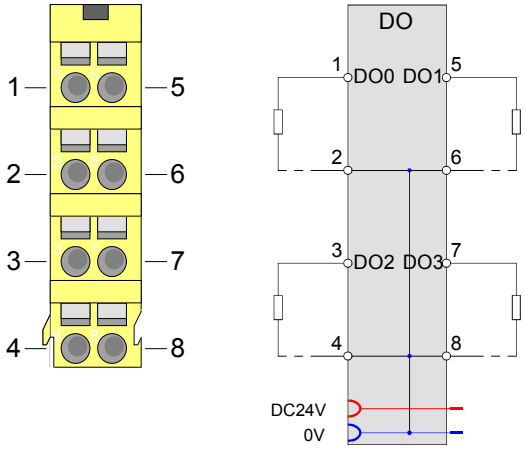
Liegen mehrere Fehler an, wird nur der 1. erkannte Fehler angezeigt.

Blinkt die LED mit 0,5Hz, so fordert die Sicherheitssteuerung einen Fail-Safe-Zustand vom System SLIO Safety-Modul an. Auf dem System SLIO Safety-Modul liegt aber kein Fehler vor.

Diese Anforderung kann z.B. nach einer kurzzeitigen Kommunikations-unterbrechung auftreten und kann quittiert werden.

Anschlüsse

Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm^2 bis 1,5mm^2.

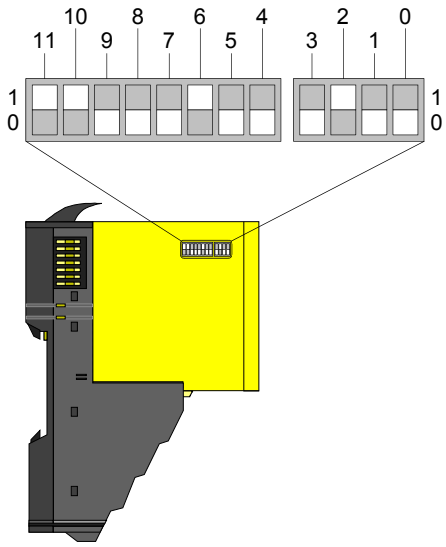


Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	DO 0	A	Digitaler Ausgang DO 0
2	0V	A	GND für Aktor
3	DO 2	A	Digitaler Ausgang DO 2
4	0V	A	GND für Aktor
5	DO 1	A	Digitaler Ausgang DO 1
6	0V	A	GND für Aktor
7	DO 3	A	Digitaler Ausgang DO 3
8	0V	A	GND für Aktor

A: Ausgang

Adressschalter für F-Adresse

Die F-Adresse ist mit dem F-Adressschalter am Safety-Modul einzustellen und zusätzlich im Mastersystem z.B. Hardware-Konfigurator zu projektieren. Die F-Adresse können Sie mit dem seitlich am Safety-Modul befindlichen Adressschalter einstellen. Nur wenn die im Hardware-Konfigurator und am Modul eingestellte F-Adresse übereinstimmt, ist ein Betrieb möglich!



Pos.	Wert	Beispiel Zustand	Adresse
0	1	1	
1	2	1	
2	4	0	
3	8	0	1+2+32+512=547
4	16	0	Adresse: 547
5	32	1	
6	64	0	
7	128	0	
8	256	0	
9	512	1	
10	1024	0	
11	2048	0	

Hinweis!

Der F-Adressschalter ist bei gestecktem Safety-Modul nicht zugängig!

Zum Einstellen der F-Adresse am Safety-Modul müssen Sie das (Elektronik)-Modul, wie unter "Demontage und Modultausch" beschrieben, herausziehen.

SDO 4xDC 24V 0,5A - Prozessabbild

Ein- / Ausgabe-bereich

Das Safety-DO-Modul belegt in der übergeordneten sicheren SPS 5 Datenbytes im Eingangs- und Ausgangsprozessabbild.
Die zu sendenden und zu empfangenden sicheren PROFIsafe-Telegramme werden in den Eingangs- und Ausgangsbytes 0 ... 4 abgelegt.

PROFIsafe-V2-Mode

Eingabebereich

Adr.	Name	Byte	Eingangsdaten
+0	PII	0	reserviert
+1	PII_STAT	1	PROFIsafe Status
+2	PII_RN	2	PROFIsafe CRC2 Byte 2
+3	PII_CRC_H	3	PROFIsafe CRC2 Byte 1
+4	PII_CRC_L	4	PROFIsafe CRC2 Byte 0

Ausgabebereich

Adr.	Name	Byte	Ausgangsdaten
+0	PIQ	0	PROFIsafe Ausgänge Bit 0: DO 0 Bit 1: DO 1 Bit 2: DO 2 Bit 3: DO 3 Bit 7 ... 4: reserviert
+1	PIQ_CTRL	1	PROFIsafe Control
+2	PIQ_RN	2	PROFIsafe CRC2 Byte 2
+3	PIQ_CRC_H	3	PROFIsafe CRC2 Byte 1
+4	PIQ_CRC_L	4	PROFIsafe CRC2 Byte 0

SDO 4xDC 24V 0,5A - Parametrierdatensatz

Parameterdaten Datensatz 81h (iParameter)

Dieser Datensatz wird über das Standard Parametertelegramm einmalig beim Aufstarten übertragen.

Parameter

Name	Typ	Beschreibung / Wertebereich	Default
Umparametrier-modus	Bit	0: Normaler Parametrierdatensatz 1: Umparametrieren der F-Adresse	0
Aktivierung Diagnosealarm	Bit	0: deaktiviert 1: aktiviert Dieses Bit ist nicht sicherheits-relevant.	1
Kanal 0, 1: *) Aktivierung	Bit	0: deaktiviert 1: aktiviert	1
Kanal 0, 1: Art der Ansteuerung	Bit	Bedingung: Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" 0: 1-kanalig 1: 2-kanalig	1
Kanal 0: Drahtbruch-überwachung	Bit	Bedingung: Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" 0: deaktiviert 1: aktiviert Dieses Bit ist nicht sicherheits-relevant.	0
Kanal 1: Drahtbruch-überwachung	Bit	Bedingung: Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" 0: deaktiviert 1: aktiviert Dieses Bit ist nicht sicherheits-relevant.	0
Kanal 2, 3: *) Aktivierung	Bit	0: deaktiviert 1: aktiviert	1
Kanal 2, 3: Art der Ansteuerung	Bit	Bedingung: Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" 0: 1-kanalig 1: 2-kanalig	1
Kanal 2: Drahtbruch-überwachung	Bit	Bedingung: Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" 0: deaktiviert 1: aktiviert Dieses Bit ist nicht sicherheits-relevant.	0
Kanal 3: Drahtbruch-überwachung	Bit	Bedingung: Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" 0: deaktiviert 1: aktiviert Dieses Bit ist nicht sicherheits-relevant.	0
Kanal 0: Testpulslänge in µs	UINT16	Bedingung: Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" Verschiedene Werte auswählbar (z.B. 500µs, 750µs, 1ms, ... ,10ms)	500

Name	Typ	Beschreibung / Wertebereich	Default
Kanal 1: Testpulslänge in µs	UINT16	Bedingung: Kanal 0, 1 Aktivierung auf "aktiviert" Verschiedene Werte auswählbar (z.B. 500µs, 750µs, 1ms, ... ,10ms)	500
Kanal 2: Testpulslänge in µs	UINT16	Bedingung: Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" Verschiedene Werte auswählbar (z.B. 500µs, 750µs, 1ms, ... ,10ms)	500
Kanal 3: Testpulslänge in µs	UINT16	Bedingung: Kanal 2, 3 Aktivierung auf "aktiviert" Verschiedene Werte auswählbar (z.B. 500µs, 750µs, 1ms, ... ,10ms)	500

*) Die Deaktivierung von Kanalgruppen weicht vom "Normalbetrieb" ab und stellt einen potenziell gefährlichen Zustand dar.

Umparametrier-modus

Für eine gültige Parametrierung ist dieser Parameter auf 0 zu setzen (Defaultwert).

Falls bei einem System SLIO Safety-Modul die F-Adresse geändert werden soll, können Sie durch Setzen dieses Parameters die F-Adresse im Speicher des System SLIO Safety-Moduls löschen.

Näheres hierzu finden Sie in Teil 3 unter "F-Adresse einstellen".

Aktivierung Diagnosealarm

Hier aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Diagnosealarm-Funktion. Bei gesetztem Diagnosealarm-Bit wird im Fehlerfall ein Diagnosealarm an das übergeordnete Master-System geschickt. Dort kann die Diagnosemeldung entsprechend weiter bearbeitet werden. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch zu Ihrem Master-System.

Kanal-Aktivierung

Mit der *Kanal-Aktivierung* können Sie Kanal-Gruppen aktivieren bzw. deaktivieren. Bei *Kanal-Aktivierung* = 1 befindet sich die entsprechende Kanalgruppe im "Normalbetrieb".

Deaktivierte Kanalgruppen (*Kanal-Aktivierung* = 0) liefern dauerhaft eine logische 0 als Ausgangssignal, unabhängig vom vorgegebenen Signal der Sicherheitssteuerung. Dies kann bei der Inbetriebnahme hilfreich sein.

Achtung!

Das Deaktivieren von Kanalgruppen stellt einen potenziell gefährlichen Zustand dar!

Art der Ansteuerung

Hier können Sie für jede Kanalgruppe vorgeben, ob die Ausgänge 1-kanalig oder 2-kanalig angesteuert werden sollen.

Bei 1-kanaliger Ansteuerung schließen Sie einen Aktor mit einem Eingang an einen Kanal an.

Bei 2-kanaliger Ansteuerung schließen Sie einen Aktor mit 2 Eingängen an eine Kanalgruppe an. Hierbei bekommt der Aktor über beide Kanäle das Ausgabesignal. Leitungsunterbrechungen können erkannt werden, sofern dies nur eine der Leitungen betrifft.

Diese Verschaltung erlaubt es die höheren Safety-Level wie SIL3 und PLe zu erreichen. Beachten Sie hierzu auch die "Anschlussbeispiele" in Teil 3.

Achtung!

Im Fehlerfall kann es bei einem abgeschalteten Ausgang kurzfristig zu einem Einschaltimpuls der maximalen Länge der Fehlererkennungszeit kommen. Die Fehlererkennungszeit beträgt 6ms + 2 x *Testpulslänge*.

Drahtbruch-überwachung

Wenn dieser Parameter gesetzt ist, dann überwacht das System SLIO Safety-Modul bei den Ausgängen, welche den Ausgabezustand "1" haben, ob ein Mindeststrom im Bereich von größer als 10mA ... 30mA fließt.

Auf diese Weise kann eine Unterbrechung erkannt werden. Hierbei geht das System SLIO Safety-Modul in den Fail-Safe-Zustand über und schaltet alle Ausgänge ab.

Hinweis!

Diese Funktion darf nicht als sicherheitsrelevante Funktion verwendet werden, d.h. von der Stromüberwachung darf keine Sicherheitsfunktion abhängen.

Testpulslänge

Jeder Ausgang wird, sobald dieser den Ausgabezustand "1" hat, kontinuierlich überwacht, ob dieser noch abgeschaltet werden kann. Erkannt werden hierbei Verdrahtungsfehler z.B. Kurzschluss zu DC 24V und Fehler innerhalb des System SLIO Safety-Moduls.

Die *Testpulslänge* muss abhängig vom Kabelkapazitätsbelag und vom Laststrom eingestellt werden.

Hinweis!

Falls die *Testpulslänge* zu lang eingestellt ist, kann ein angeschlossener Aktor fälschlicherweise beim Testpuls kurzzeitig abschalten, bzw. wenn ein weiteres Sicherheitsgerät angeschlossen ist, dieses ein 0-Signal erkennen und seinerseits fälschlicherweise abschalten!

Ist die *Testpulslänge* zu kurz, so meldet das System SLIO Safety-Modul einen Fehler, da es hier für das Modul nicht möglich ist die Abschaltfähigkeit eines Ausgangs zu testen. Das Modul meldet in diesem Fall den Fehler "Kurzschluss".

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie Orientierungswerte für die *Testpulslänge*:

Laststrom	Kabellänge (Kapazität , Widerstand)	Einzustellende Testpulslänge
2 mA	100 m (30 nF, bis 6,7 Ohm)	2500 µs
2 mA	333 m (100 nF, bis 22,4 Ohm)	3500 µs
2 mA	1000 m (300 nF, bis 67 Ohm)	6000 µs
5 mA	100 m (30 nF, bis 6,7 Ohm)	2000 µs
5 mA	333 m (100 nF, bis 22,4 Ohm)	2500 µs
5 mA	1000 m (300 nF, bis 67 Ohm)	4000 µs
> 25 mA	100 m (30 nF, bis 6,7 Ohm)	1000 µs
> 25 mA	333 m (100 nF, bis 22,4 Ohm)	1000 µs
> 25 mA	1000 m (300 nF, bis 67 Ohm)	1500 µs

Übersicht PROFIsafe-F-Parameter

F-Parameter	Beschreibung		Default
F_SIL	Der Parameter *F_SIL* gibt die in der Applikation geforderte Sicherheitsklasse des SLIO Safety-Moduls an. Das SLIO Safety-Modul unterstützt bis SIL3.		SIL 3
F_CRC_Length	Der Parameter *F_CRC_Length* legt die zu verwendende Länge des CRC2-Schlüssels im PROFIsafe-Telegramm fest. Die erforderliche Länge ist abhängig von der Länge der zu übertragenden Nutzdaten. Gültige Kombinationen sind:		3-Byte-CRC
	F_Par_Version	F_CRC_Length	
	PROFIsafe-V2-Mode	3-Byte-CRC	
F_Block_ID	*F_Block_ID* legt das Format des F Parametersatzes fest. Der Wert 1 gibt an, dass die F_iPar_CRC in den F-Parametern enthalten ist.		1
F_Par_Version	*F_Par_Version* bestimmt die für die Kommunikation zu verwendende PROFIsafe-Version. Das SLIO Safety-Modul unterstützt mit PROFIBUS und PROFINET den PROFIsafe-V2-Mode und verwendet die mit diesem Parameter festgelegte Version:		V2-mode
	F_Par_Version		
	V2-mode		
F_Source_Add	*F_Source_Add* legt die PROFIsafe-Quell-Adresse fest. Um einer falschen Parametrierung vorzubeugen, wird die Adresse vom Konfigurationstool automatisch vergeben und kann nicht verändert werden. Der Parameter kann Werte von 1 bis 65534 annehmen.		2000
F_Dest_Add	*F_Dest_Add* legt die PROFIsafe-Ziel-Adresse des SLIO Safety-Moduls fest. Für *F_Dest_Add* können Werte von 1 bis 4095 gewählt werden. Jeder Adresswert darf im Kommunikationsnetzwerk, das von der sicheren SPS erreicht wird, nur einmal vorkommen. Damit die PROFIsafe-Kommunikation aufgenommen werden kann, muss der Parameterwert mit der Einstellung der F-Adresse des SLIO Safety-Moduls übereinstimmen, die mit dem DIP-Schalter vorgenommen wird (siehe "F-Adresse einstellen").		200

F-Parameter	Beschreibung	Default
F_WD_Time	Der Parameter *F_WD_Time* bestimmt die Überwachungszeit für die PROFIsafe-Kommunikation zwischen F-Steuerung und SLIO Safety-Modul. Innerhalb der Überwachungszeit muss mindestens ein gültiges PROFIsafe-Telegramm zwischen der sicheren SPS und dem SLIO Safety-Modul ausgetauscht werden. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, wird durch die sichere SPS oder durch das SLIO Safety-Modul ein sicherer Zustand eingeleitet. Die Überwachungszeit muss so gewählt werden, dass Telegramm-Laufzeiten toleriert werden, aber eine Unterbrechung der Verbindung ausreichend schnell erkannt wird. Informationen zur Berechnung finden Sie unten. Die Überwachungszeit kann in Schritten von 1ms angeben werden. Der mögliche Wertebereich (1 bis 65535 ms) wird durch die Gerätebeschreibungsdatei (GSD/GDML) vorgegeben.	150
F_iPar_CRC	Der Parameter *F_iPar_CRC* gibt einen Vergleichswert für den CRC-Wert über die iParameter (iPar_CRC) an. Der PROFIsafe-Datenaustausch wird nur dann aufgenommen, wenn die Werte der F_iPar_ CRC und der iPar_CRC übereinstimmen. Nach der Bestätigung der eingestellten Parameter wird der CRC (iPar-CRC) durch das VIPA Safety CRC-Tool berechnet und angezeigt. Dieser Wert muss mit dem Konfigurationstool der sicheren SPS in die F-Parameter des SLIO Safety-Moduls eingetragen werden.	0

Berechnung der F_WD_Time

Damit der in den SLIO-Safety-Modulen laufende PROFIsafe-Watchdog regelmäßig neu zurückgesetzt wird, dass dieser nicht auslöst, ist der folgende, zyklisch stattfindende Datenfluss (Umlauf eines Tokens) zu betrachten:

Die hierfür erforderliche Zeit lässt sich auch als die vollständige Umlaufzeit eines Tokens betrachten.

Somit ergibt sich für die minimal zu projektierende PROFIsafe-Überwachungszeit:

$T_{PSTO} = T_{Slave} + T_{BUS} + T_{CI} + T_{BUS} + T_{Slave} + T_{DAT}$

$T_{PSTO} = 2*T_{Slave} + 2*T_{BUS} + T_{CI} + T_{DAT}$

Komponente	Zeit	Bedeutung	Woher
System SLIO Safety-Modul	T_{PSTO}	Projektierte PROFIsafe-Überwachungszeit (F_WD_Time)	Siehe Formel oben
Bus-Koppler	T_{Slave}	Max. Reaktionszeit des dezentralen Peripheriesystems = maximale Verzögerung durch den Bus-Koppler und den Rückwandbus	Dokumentation des dezentralen Peripheriesystems (für System SLIO PROFIBUS und PROFINET < 2ms)
Feldbus	T_{Bus}	Reaktionszeit des Feldbus	T_{TR} bei PROFIBUS bzw. T_{WD} bei PROFINET
Entweder Feldbus (PROFIBUS)	T_{TR}	max. Target-Rotation-Time für das DP-Mastersystem	Objekteigenschaften des DP-Mastersystems, Busparameter in HW Konfig.
Oder Feldbus (PROFINET)	T_{WD}	Ansprechüber-wachungszeit des PROFINET IO-Devices	Wert aus den Objekt-eigenschaften des PROFINET IO-Devices Register "IO-Zyklus", in HW Konfig. Falls keine Ansprechüber-wachungszeit für den IO-Device angegeben wird, nehmen Sie stattdessen die entsprechende Aktualisierungszeit multipliziert mit dem Faktor 3. Die Aktualisierungszeit entnehmen Sie aus den Objekteigenschaften des PROFINET IO-Systems, in HW Konfig.

Komponente	Zeit	Bedeutung	Woher
F-PLC / F-Logik	T_{CI}	Projektierte Zykluszeit mit der die F-Ablaufgruppe aufgerufen wird	Projektierter Zeittakt (Zykluszeit) des Aufrufs der F-Ablaufgruppe. Durch die Bearbeitung höherpriorer Alarme, durch Kommunikationslast oder auch durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen kann sich der Zeitabstand zwischen den Startzeitpunkten verlängern. Den Einfluss dieser Faktoren können Sie anhand der Dokumentation und Projektierung des Standard-Systems selbst ermitteln und dann zu dem hier ermittelten Wert dazurechnen.
SLIO-Safety-Modul	T_{DAT}	max. Quittierungszeit der F-Peripherie (Device Acknowledgement Time)	8ms

SDO 4xDC 24V 0,5A - Technische Daten

Artikelnr.	**022-1SD00**
Bezeichnung	SM 022
Modulkennung	0C81 1E00
Stromaufnahme/Verlustleistung	
Stromaufnahme aus Rückwandbus	75 mA
Verlustleistung	1,0 W
Technische Daten digitale Ausgänge	
Anzahl Ausgänge	4
Leitungslänge geschirmt	1000 m
Leitungslänge ungeschirmt	600 m
Lastnennspannung	DC 20,4...28,8 V
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	15 mA
Summenstrom je Gruppe, waagrechter Aufbau, 40°C	2 A
Summenstrom je Gruppe, waagrechter Aufbau, 60°C	-
Summenstrom je Gruppe, senkrechter Aufbau	-
Ausgangsstrom bei "1"-Signal, Nennwert	0,5 A
Ausgangsverzögerung von "0" nach "1"	100 µs
Ausgangsverzögerung von "1" nach "0"	175 µs
Mindestlaststrom	-
Lampenlast	5 W
Parallelschalten von Ausgängen zur redundanten Ansteuerung	nicht möglich
Parallelschalten von Ausgängen zur Leistungserhöhung	nicht möglich
Ansteuern eines Digitaleingangs	✓
Schaltfrequenz bei ohmscher Last	max. 50 Hz
Schaltfrequenz bei induktiver Last	max. 0,5 Hz
Schaltfrequenz bei Lampenlast	max. 10 Hz
Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung	L+ (-45 V)
Kurzschlussschutz des Ausgangs	ja, elektronisch
Ansprechschwelle des Schutzes	1,7 A
Anzahl Schaltspiele der Relaisausgänge	-
Schaltvermögen der Relaiskontakte	-
Ausgangsdatengröße	4 Bit
Status, Alarm, Diagnosen	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	ja, parametrierbar
Prozessalarm	nein
Diagnosealarm	ja, parametrierbar
Diagnosefunktion	ja, parametrierbar
Diagnoseinformation auslesbar	möglich
Modulstatus	grüne LED
Modulfehleranzeige	rote SF-LED
Kanalfehleranzeige	rote ERR-LED und gelbe ER2-LED
Potenzialtrennung	
zwischen den Kanälen	-
zwischen den Kanälen in Gruppen zu	-
zwischen Kanälen und Rückwandbus	✓
Isolierung geprüft mit	DC 500 V

Artikelnr.	**022-1SD00**
Safety	
Safety Protokoll	PROFIsafe V2
Sicherheitsanforderungen	SIL CL 3 und PL e
Sichere Teilnehmeradresse	1 - 4095
Watchdog-Zeit	parametrierbar 10ms - 1s
Zweikanaligkeit	je 2 der 4 Ausgänge zweikanalig verschaltbar
Testpulslänge	parametrierbar 500µs - 10ms
Drahtbruchüberwachung	✓
Datengrößen	
Eingangsbytes	5
Ausgangsbytes	5
Parameterbytes	44
Diagnosebytes	20
Gehäuse	
Material	PC / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	12,9 x 109 x 76,5 mm
Gewicht	60 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis max. 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
Zertifizierungen	
Zertifizierung nach UL508	in Vorbereitung

Reaktionszeiten

Allgemein

Nachfolgend finden Sie die Reaktionszeiten der System SLIO Safety-Module. Die Reaktionszeiten der Safety-Module gehen in die Berechnung der Reaktionszeit des sicherheitsrelevanten Systems ein.

Reaktionszeit Safety Digitaleingänge

Die Reaktionszeit gibt die Zeit an zwischen einem Signalwechsel am Digitaleingang bis zum sicheren Bereitstellen des Sicherheitstelegramms am Rückwandbus.

Reaktionszeit Safety Digitalausgänge

Die Reaktionszeit gibt die Zeit an zwischen einem ankommenden Sicherheitstelegramm vom Rückwandbus bis zum Signalwechsel am Digitalausgang.

Maximale Reaktionszeit des System

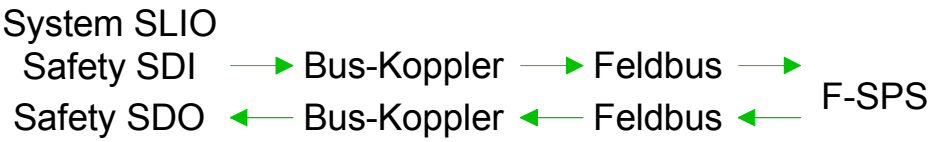
Diese Reaktionszeiten sind für die Anlagenplanung erforderlich. Hiermit können Sie ermitteln, ob die maximale Fehlertoleranzzeit eines Prozesses nicht überschritten wird.

Hierbei sind folgende Fälle zu unterscheiden, welche nachfolgend beschrieben sind:

- Fehlerfreier Fall
- Vorhandensein eines Fehlers
- Beliebige Laufzeiten bei Einzelfehler

Fehlerfreier Fall

Im fehlerfreien Fall wird angenommen, dass keine der Zeitüberwachungen anspricht und der Durchlauf eines Signals von der Eingangsklemme eines System SLIO Safety-IN bis zur Ausgangsklemme eines System SLIO Safety-OUT betrachtet:



Maximal zu erwartende Reaktionszeit im fehlerfreien Fall

$T_{maxNF} = TE_{GL} + TE_{WCDT} + TE_{Slave} + TE_{BUS} + T_{CI} + T_{FPROG} + TA_{BUS} + TA_{Slave} + TA_{WCDT}$

Für die Anlagenplanung sind auch noch die Sensor- und Aktorlaufzeiten zu berücksichtigen:

$T_{maxNFSA} = T_{SensorDly} + T_{maxNF} + T_{ActuatorDly}$

Vorhandensein eines Fehlers

Bei Vorhandensein eines Fehlers wird angenommen, dass eine Zeitüberwachung anspricht und die entsprechende Fehlerreaktion auslöst.

Mögliche Ursachen wären Fehler des Systems, falsche Laufzeit-Angabe in der Dokumentation des Standard-Systems oder eine Verlängerung der Laufzeit über den bei der Berechnung verwendeten Wert hinaus durch Änderung der Projektierung des Standard-Systems.

Die Gesamtreaktionszeit im fehlerfreien Fall erhöht sich um die maximale Zeitdauer der möglichen Einzelfehler:

Mögliche Einzelfehler

- Diskrepanzfehler im System SLIO Safety SDI. Hier muss die Diskrepanzzeit zusätzlich berücksichtigt werden: (TE_{DIS})
- Ein Einzelfehler tritt im System SLIO Safety SDI auf.
  Hier muss nun die evtl. größere max. Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (TE_{OFDT}) als die max. Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (TE_{WCDT}) berücksichtigt werden: (TE_{OFDT} - TE_{WCDT})
- Einmalige oder dauerhafte Kommunikationsunterbrechung zwischen dem System SLIO Safety SDI und der Sicherheitssteuerung.
  Hier muss die PROFIsafe-Überwachungszeit des System SLIO Safety SDI und die projektierte Zykluszeit der Steuerung berücksichtigt werden: (TE_{PSTO} + T_{CI})
- Einmalige oder dauerhafte Kommunikationsunterbrechung zwischen dem System SLIO Safety SDO und der Sicherheitssteuerung bzw. Ausfall der Sicherheitssteuerung.
  Hier muss die PROFIsafe-Überwachungszeit des System SLIO Safety SDO und Quittungszeit seitens des System SLIO Safety SDO berücksichtigt werden: (TA_{PSTO} + TA_{DAT})
- Ein Einzelfehler tritt im System SLIO Safety SDO auf.
  Hier muss nun die evtl. größere max. Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (TA_{OFDT}) als die max. Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (TA_{WCDT}) berücksichtigt werden: (TA_{OFDT} - TA_{WCDT})

Maximale Reaktionszeit bei einem Fehler

$T_{maxOF} = T_{maxNF} + MAX((TE_{DIS}), (TE_{OFDT} - TE_{WCDT}), (TE_{PSTO} + T_{CI}), (TA_{PSTO} + TA_{DAT}), (TA_{OFDT} - TA_{WCDT}))$

Für die Anlagenplanung sind auch noch die Sensor- und Aktorlaufzeiten zu berücksichtigen:

$T_{maxOFSA} = T_{SensorDLY} + T_{maxOF} + T_{ActuatorDLY}$

Beliebige Laufzeiten bei Einzelfehler

Bei beliebigen Laufzeiten des Standard-Systems wird zusätzlich zum Vorhandensein eines Fehlers angenommen, dass alle relevanten Laufzeiten an der Grenze der Zeitüberwachung liegen.

Zu berücksichtigende Zeiten

- Die maximale Verarbeitungszeit zum und im System SLIO Safety SDI: (TE_{GL} + TE_{DIS} + TE_{WCDT} + TE_{PSTO})
- Die kleinste aller möglichen Überwachungszeiten, ab diesem Moment greift das definierte Verhalten für einen Fehler: (MIN(TE_{PSTO}, T_{CI_MAX}, TA_{PSTO}))
- Die maximale Verarbeitungszeit zum und im System SLIO Safety SDO: (TA_{WCDT} + TA_{PSTO})
- Die eventuell größeren Verarbeitungszeiten im Fehlerfall innerhalb der System SLIO Safety-Module, hierbei aber nur die größere der beiden, da von einem Einzelfehler ausgegangen wird: (MAX((TE_{OFDT} - TE_{WCDT}), (TA_{OFDT} - TA_{WCDT})))
- Für die gesamte Verarbeitungskette kann gerade vorher noch ein gutes PROFIsafe-Telegramm an das System SLIO Safety SDI oder -SDO verschickt worden sein. Hierfür muss noch das größere der beiden Timeouts berücksichtigt werden: (MAX(TE_{PSTO}, TA_{PSTO}))

Maximale Reaktionszeit bei beliebigen Laufzeiten bei einem Fehler:

$$T_{max} = TE_{GL} + TE_{DIS} + TE_{WCDT} + TE_{PSTO} +$$
$$+ MIN(TE_{PSTO}, T_{CI\_MAX}, TA_{PSTO}) +$$
$$+ TA_{WCDT} + TA_{PSTO} +$$
$$+ MAX((TE_{OFDT} - TE_{WCDT}), (TA_{OFDT} - TA_{WCDT})) +$$
$$+ MAX(TE_{PSTO}, TA_{PSTO})$$

Für die Anlagenplanung sind auch noch die Sensor- und Aktorlaufzeiten zu berücksichtigen:

$$T_{maxSA} = T_{SensorDLY} + T_{max} + T_{ActuatorDLY}$$

Bezeichnungen

In der folgenden Tabelle finden sich die verwendeten Abkürzungen nach Komponenten sortiert aufgelistet und beschrieben.

Komponente	Zeit *)	Bedeutung	Woher
Sensor	$T_{SensorDLY}$	Verzögerungszeit des Sensors	Dokumentation Sensor
System SLIO Safety SDI	TE_{GL}	Eingangsglättungszeit der Eingänge des SLIO Safety SDI	Projektierung der F-Peripherie, abgestimmt auf den eingesetzten Sensor
System SLIO Safety SDI	TE_{DIS}	Bei zweikanaliger Auswertung Diskrepanzzeit, ansonsten 0	Projektierung der F-Peripherie, abgestimmt auf den eingesetzten Sensor
System SLIO Safety SDI Safety SDO	TE_{WCDT} TA_{WCDT}	Max. Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (Worst Case Delay Time)	11ms
System SLIO Safety SDI Safety SDO	TE_{OFDT} TA_{OFDT}	Max. Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (One Fault Delay Time)	11ms
System SLIO Safety SDI Safety SDO	TE_{DAT} TA_{DAT}	max. Quittierungszeit der F-Peripherie (Device Acknowledgement Time)	8ms

Komponente	Zeit *)	Bedeutung	Woher
System SLIO Safety SDI Safety SDO	TE_{PSTO} TA_{PSTO}	Projektierte PROFIsafe-Überwachungszeit (ProfiSafeTimeOut)	PROFIsafe-Überwachungszeit aus der HW-Konfig.
Bus-Koppler	TE_{Slave} TA_{Slave}	Max. Reaktionszeit des dezentralen Peripheriesystems = max. Verzögerung durch den Koppler und den Rückwandbus	Dokumentation des dezentralen Peripheriesystems (für System SLIO PROFIBUS und PROFINET < 2ms)
Feldbus (PROFIBUS)	TE_{TR} TA_{TR}	max. Target-Rotation-Time für das DP-Mastersystem	Objekteigenschaften des DP-Mastersystems, Busparameter in HW-Konfig.
Feldbus (PROFINET)	TE_{WD} TA_{WD}	Ansprechüberwachungszeit des PROFINET IO-Devices	Wert aus den Objekteigenschaften des PROFINET IO-Devices Register "IO-Zyklus", in HW-Konfig. Falls keine Ansprechüberwachungszeit für den IO-Device angegeben wird, nehmen Sie stattdessen die entsprechende Aktualisierungszeit multipliziert mit dem Faktor 3. Die Aktualisierungszeit entnehmen Sie aus den Objekteigenschaften des PROFINET IO-Systems, in HW-Konfig.
F-SPS / F-Logik	T_{CI}	Projektierte Zykluszeit mit der die F-Ablaufgruppe aufgerufen wird	Projektierter Zeittakt (Zykluszeit) des Aufrufs der F-Ablaufgruppe. Durch die Bearbeitung höherpriorer Alarme, durch Kommunikationslast oder auch durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen kann sich der Zeitabstand zwischen den Startzeitpunkten verlängern. Den Einfluss dieser Faktoren können Sie anhand der Dokumentation und Projektierung des Standard-Systems selbst ermitteln und dann zu dem hier ermittelten Wert dazurechnen.
F-SPS / F-Logik	T_{CI_MAX}	Zyklusüberwachungszeit mit der die F-Ablaufgruppe aufgerufen wird	Projektierte Überwachungszeit der F-Zykluszeit (= Parameter "Max. Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms" im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten")
F-SPS / F-Logik	T_{FPROG}	Laufzeit der F-Ablaufgruppe (des Sicherheitsprogramms)	max. Laufzeit der F-Ablaufgruppe
Aktor	$T_{ActuatorDLY}$	Verzögerungszeit des Aktors	Dokumentation des Aktors
Gesamt Eingabe bis Ausgabe	T_{maxNF}	Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (maxNoFault)	Siehe Formel "Fehlerfreier Fall"
Gesamt Sensor bis Aktor	$T_{maxNFSA}$	Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (maxNoFaultSensorAktor)	Siehe Formel "Fehlerfreier Fall"
Gesamt Eingabe bis Ausgabe	T_{maxOF}	Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (maxOneFault)	Siehe Formel "Vorhandensein eines Fehlers"
Gesamt Sensor bis Aktor	$T_{maxOFSA}$	Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (maxOneFaultSensorAktor)	Siehe Formel "Vorhandensein eines Fehlers"
Gesamt Eingabe bis Ausgabe	T_{max}	Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (maxOneFault)	Siehe Formel "Beliebige Laufzeiten bei Einzelfehler"
Gesamt Sensor bis Aktor	T_{maxSA}	Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (maxOneFaultSensorAktor)	Siehe Formel "Beliebige Laufzeiten bei Einzelfehler"

*) "E" oder "A" hinter dem "T" stehen jeweils für Eingabe oder Ausgabe.

Kompatibilitätsliste

Sensoren

Das System SLIO Safety Eingabe-Modul wurde mit folgenden Sensoren erfolgreich getestet:

- SICK L41S-11MA1A Einstrahl Sicherheitslichtschranken
- SICK ES21-SA10E1 Not-Halt-Taster
- SICK i10-PA213 Sicherheitspositionsschalter
- SICK miniTwin4 Sicherheitslichtvorhang
- SICK T4000-E0101K Sicherheitsschalter

Aktoren

Das System SLIO Safety Ausgabe-Modul wurde mit folgenden Aktoren erfolgreich getestet:

- Pilz Sicherheitsschaltgerät PNOZ X2.7P

Hinweis!

Sie können auch Sensoren und Aktoren anderer Hersteller verwenden, welche die für die Anwendung geeigneten Eigenschaften und die entsprechende Baumusterprüfung besitzen.

Steuerungen

Die System SLIO Safety Ein- und Ausgabe-Module wurde mit folgenden Steuerungen erfolgreich getestet:

- Siemens IM151-8F PN/DP CPU
  (6ES7151-8FB00-0AB0, E-Stand 3, FW 2.7.1)
- Siemens CPU315F-2 PN/DP
  (6ES7315-2FH13-0AB0, E-Stand 4, FW 2.6.7)
- Siemens CPU317F-2 PN/DP
  (6ES7317-2FK14-0AB0, E-Stand 2, FW 3.1.1)

Teil 3 Einsatz

Überblick

Inhalt dieses Kapitels ist der Einsatz der System SLIO Safety-Signal-Module unter PROFIBUS und PROFINET. Nach einer kurzen Einführung erhalten Sie hier alle Informationen zu Aufbau, Projektierung und Diagnose.

Inhalt

Thema	Seite
Teil 3 Einsatz	**3-1**
Planung eines Sicherheitsgerichteten Steuerungssystems	3-2
Aufbaurichtlinien	3-5
F-Adresse einstellen	3-8
Montage	3-11
Demontage und Modultausch	3-17
Verdrahtung	3-22
Anschlussbeispiele	3-29
Hinweise zur Inbetriebnahme	3-43
Einsatz unter PROFIBUS	3-45
Einsatz unter PROFINET	3-50
Validation des Systems	3-55
Betrieb	3-57
Wartung	3-57
Instandsetzung	3-57
Diagnose	3-58
Verpackung und Transport	3-64
Lagerung und Entsorgung	3-65

Planung eines Sicherheitsgerichteten Steuerungssystems

Allgemein

In der Planungsphase erfolgt die Definition der zu realisierenden Sicherheitsfunktion(en). Die Planung beinhaltet neben der Risikobeurteilung die detaillierte Festlegung sämtlicher Systemkomponenten, die Festlegung der Systemparameter und die detaillierte Installation und Verdrahtung der Komponenten.

Gefahr!

Eine sorgfältige Durchführung der Planung dient der Vermeidung von Fehlern. Fehler in sicherheitsgerichteten Maschinen können zu irreversiblen Verletzungen und zum Tod führen.

Vorsicht!

In der Planungsphase ist die im Anhang abgedruckte "Checkliste Planung" anzuwenden.

Risikobeurteilung

Aus der Risikobeurteilung geht hervor, welche Gefahren von einer Maschine ausgehen können und welche Anlagenteile mit sicherheitstechnischen Einrichtungen versehen werden müssen. Durch die sicherheitstechnischen Maßnahmen wird das Restrisiko auf ein vertretbares Maß reduziert.

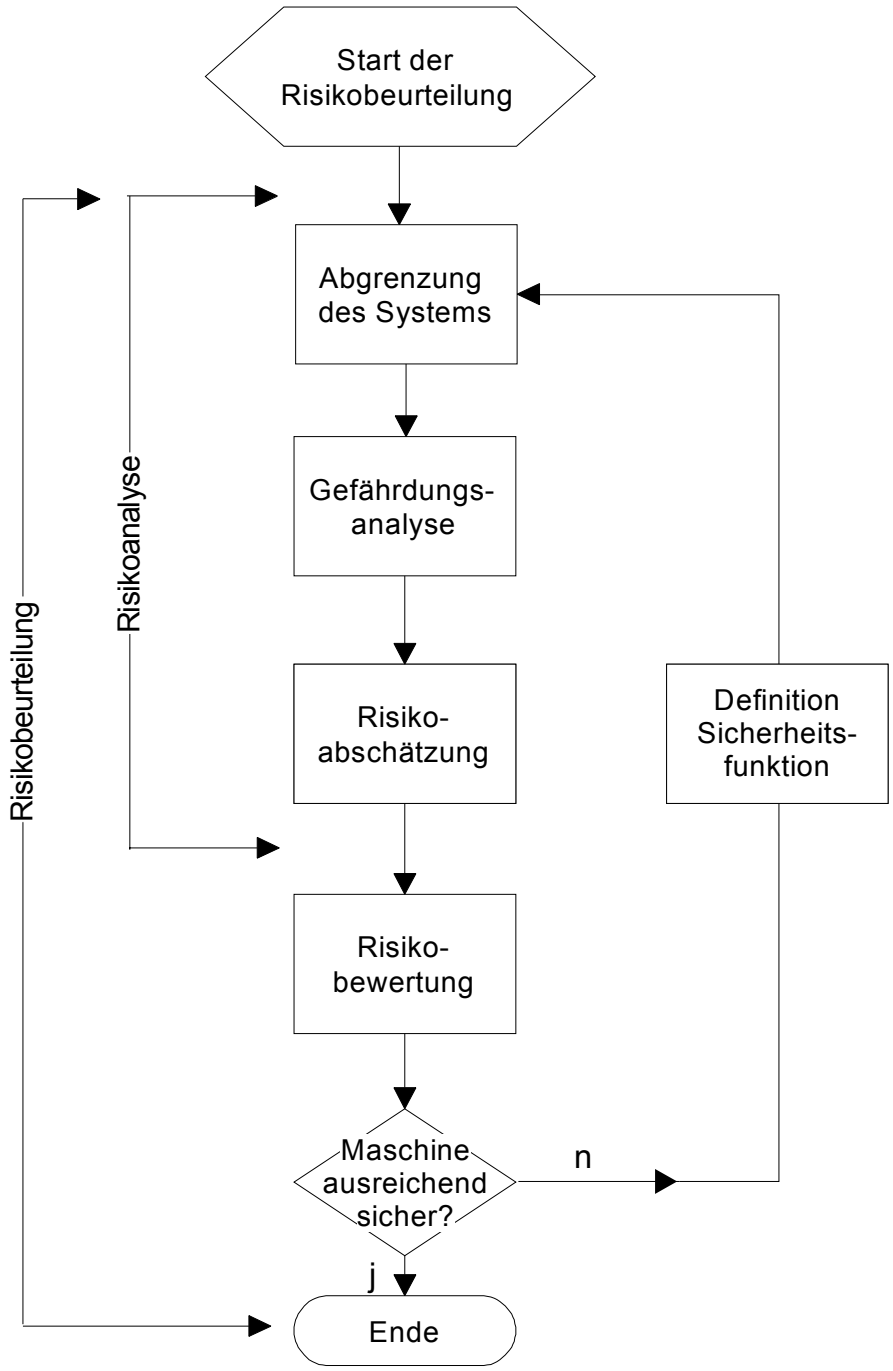
Vorsicht!

Als Hersteller von Maschinen sind Sie gemäß der geltenden Maschinenrichtlinie verpflichtet, eine Risikobeurteilung durchzuführen, um alle mit der Maschine verbundenen Gefahren zu ermitteln und das Restrisiko auf ein vertretbares Minimum zu reduzieren.

Vorsicht!

Die Risikobeurteilung ist unbedingt in der Planungsphase und vor Realisierungs- und Umrüstungsarbeiten durchzuführen.

Ablauf einer Risikobeurteilung gemäß DIN EN ISO 12100-1 und EN ISO 14121



Installations- und Verdrahtungsplan

In der Planungsphase ist ein Installations- und Verdrahtungsplan für das Gesamtsicherheitssystem zu erstellen. Er beinhaltet sämtliche Systemkomponenten und deren Verdrahtung.

Vorsicht!

Berücksichtigen Sie bitte eine Trennung von Hochvolt- und Niedervolt-Signalen im Installation- und Verdrahtungsplan zum Ausschluss von Quer- bzw. Kurzschlüssen zu Potenzialen > 60V.

Dies kann für das System SLIO durch getrennte Verlegung bzw. entsprechende Isolierung erreicht werden.

Bei der Erstellung des Verdrahtungsplans sind geltende Normen und Richtlinien zur fachgerechten Verlegung von Leitungen zu berücksichtigen.

Festlegung der Geräteparameter

Die verfügbaren sicheren Parameter entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Produktbeschreibung". Die Parameter weiterer angebundene Standard-Module finden Sie im zugehörigen Handbuch.

Vorsicht!

In der Planungsphase ist eine Liste der einzustellenden Parameter zu erstellen mit Festlegung der einzelnen Parameterwerte und deren abschließenden Verifikation.

Ablauf der Planungsphase

Das System wird nach dem jeweiligen Bedarf der Anlage oder Maschine geplant. Die für die Steuerungstechnik verfügbaren Komponenten sind weiter unten unter "Montage" näher beschrieben.

Vor der Inbetriebnahme eines Moduls muss folgendes geprüft bzw. sichergestellt werden:

- Kompatibilität der Module (siehe Kapitel 2 "Kompatibilitätsliste" und technische Daten).
- Ausreichende Versorgung des Steuerungssystems durch angeschlossenes Netzteil bzw. angeschlossene Sicherheitskomponenten.

Aufbaurichtlinien

Allgemeines

Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den störsicheren Aufbau des System SLIO. Es werden die Wege beschrieben, wie Störungen in Ihre Steuerung gelangen können, wie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), sicher gestellt werden kann und wie bei der Schirmung vorzugehen ist.

Was bedeutet EMV?

Unter Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden bzw. das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Alle System SLIO Komponenten sind für den Einsatz in Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.

Mögliche Störeinwirkungen

Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:

- Elektromagnetische Felder (HF-Einkopplung)
- Magnetische Felder mit energietechnischer Frequenz
- E/A-Signalleitungen
- Bus-System
- Stromversorgung
- Schutzleiter

Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.

Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

Häufig genügt zur Sicherstellung der EMV das Einhalten einiger elementarer Regeln. Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung deshalb die folgenden Grundregeln.

- Achten sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - Stellen sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erde/Schutzleitersystem her.
  - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
  - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
  - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
  - Führen sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).
- Achten sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
  - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen (Details siehe unten).
  - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
  - Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschiene auf, und befestigen Sie die Schirme mit Kabelschellen.
  - Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
  - Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.
- Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.
  - Erwägen Sie bei Induktivitäten den Einsatz von Löschgliedern.
  - Vermeiden Sie bei der Beleuchtung von Schränken Leuchtstofflampen.
- Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotential und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.
  - Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
  - Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit dem System SLIO sternförmig mit dem Erde/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
  - Verlegen Sie bei Potenzialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen.

Schirmung von Leitungen

Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störfelder werden durch eine Schirmung geschwächt; man spricht hier von einer Dämpfung.

Über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene werden Störströme auf Kabelschirme zur Erde hin abgeleitet. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Verbindung zum Schutzleiter impedanzarm ist, da sonst die Störströme selbst zur Störquelle werden.

Bei der Schirmung von Leitungen ist folgendes zu beachten:

- Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht.
- Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80% betragen.
- In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich.

  Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:
  - die Verlegung einer Potenzialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann
  - Analogsignale (einige mV bzw. µA) übertragen werden
  - Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.
- Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse.
- Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.
- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zum System SLIO Modul weiter, legen Sie ihn dort jedoch **nicht** erneut auf!

Bitte bei der Montage beachten!

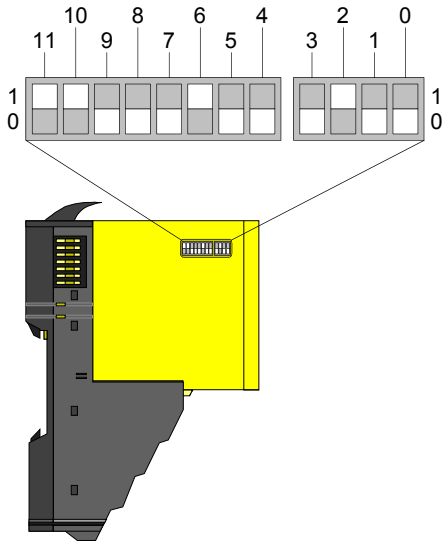
Bei Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen.

Abhilfe: Potenzialausgleichsleitung

F-Adresse einstellen

Adressschalter für F-Adresse

Die F-Adresse ist mit dem F-Adressschalter am Safety-Modul einzustellen und zusätzlich im Mastersystem z.B. Hardware-Konfigurator zu projektieren. Die F-Adresse können Sie mit dem seitlich am Safety-Modul befindlichen Adressschalter einstellen. Nur wenn die im Hardware-Konfigurator und am Modul eingestellte F-Adresse übereinstimmt, ist ein Betrieb möglich!



Pos.	Wert	Beispiel Zustand	Adresse
0	1	1	
1	2	1	
2	4	0	
3	8	0	1+2+32+512=547
4	16	0	Adresse: 547
5	32	1	
6	64	0	
7	128	0	
8	256	0	
9	512	1	
10	1024	0	
11	2048	0	

Hinweis!

Der F-Adressschalter ist bei gestecktem Safety-Modul nicht zugängig!

Zum Einstellen der F-Adresse am Safety-Modul müssen Sie das (Elektronik)-Modul, wie unter "Demontage und Modultausch" beschrieben, herausziehen.

Feldbus-Koppler vor dem Einstellen spannungsfrei schalten!

F-Adresse muss eindeutig sein!

Es können Adressen von 1 bis 4095 eingestellt werden. Jede F-Adresse darf im Kommunikationsnetzwerk der sicheren SPS nur einmal vorkommen!

Nur geeignete Werkzeuge zum Einstellen verwenden!

Die Schaltelemente des F-Adressschalters dürfen nur mit einem geeigneten Gegenstand (z.B. Uhrmacherschraubendreher) eingestellt werden. Keinesfalls darf Druck auf die Schaltelemente ausgeübt werden.

Einstellen der F-Adresse über sicheren Parametrierdialog

Zusätzlich ist die am F-Schalter des Moduls eingestellte F-Adresse über den sicheren Parametrierdialog im Master-System zu projektieren.

Änderung der F-Adresse

Zur Änderung der F-Adresse sind folgende 2 Schritte erforderlich:

- Änderung einer bestehenden F-Adresse am Modul
- Änderung der F-Adresse in der Hardware-Konfiguration

Hinweis!

Bitte beachten Sie hierzu die Hinweise weiter unten unter "Demontage und Modultausch".

Änderung einer bestehenden F-Adresse am Modul

Falls Sie die F-Adresse eines System SLIO Safety-Moduls, welches mit einer gültigen Parametrierung schon in Betrieb ist, ändern möchten, haben Sie folgende Möglichkeiten den Änderungsvorgang einzuleiten:

- Am Modul über F-Adress-Schalter
- Online über den Siemens SIMATIC Manager

Am Modul über F-Adress-Schalter

In den nachfolgenden Vorgehensweisen ist das System SLIO Safety-Modul spannungslos zu machen und zu demontieren.

- Schalten Sie die DC 24V Spannungsversorgung für Ihr System SLIO Safety-Modul aus.
- Demontieren Sie das System SLIO Safety-Modul.
- Bringen Sie am F-Adress-Schalter alle Schalter in Stellung 0
- Montieren Sie das System SLIO Safety-Modul.
- Schalten Sie die DC 24 Spannungsversorgung für Ihr System SLIO Safety-Modul wieder ein.
- Warten Sie 5s und schalten Sie danach die DC 24V Spannungsversorgung für Ihr System SLIO Safety-Modul wieder aus. Hiermit wird der interne F-Adress-Speicher des System SLIO Safety-Moduls gelöscht.
- Demontieren Sie das System SLIO Safety-Modul.
- Stellen Sie am F-Adress-Schalter die gewünschte F-Adresse ein.
- Montieren Sie das System SLIO Safety-Modul.
- Schalten Sie die DC 24 Spannungsversorgung für Ihr System SLIO Safety-Modul wieder ein.

Online über den Siemens SIMATIC Manager

In den nachfolgenden Vorgehensweisen ist das System SLIO Safety-Modul spannungslos zu machen und zu demontieren.

- Schalten Sie die DC 24V Spannungsversorgung für Ihr System SLIO Safety-Modul aus.
- Demontieren Sie das System SLIO Safety-Modul.
- Stellen Sie am F-Adress-Schalter die gewünschte F-Adresse ein.
- Montieren Sie das System SLIO Safety-Modul.
- Schalten Sie die DC 24 Spannungsversorgung für Ihr System SLIO Safety-Modul wieder ein.
- Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager mit Ihrem Projekt.
- Öffnen Sie im Siemens Hardware-Konfigurator den Eigenschaften-Dialog Ihres System SLIO Safety-Moduls durch Doppelklick.
- Setzen Sie den Parameter *Umparametriermodus*.
- Schließen Sie den Eigenschaften-Dialog.

- Gehen Sie auf das System SLIO Safety-Modul und starten Sie zur Validierung der Parameter aus dem Kontextmenü über *Device Tool starten* das "VIPA Safety CRC-Tool".
- Führen Sie die Validierung durch. Hierbei ist eine Neu-Generation des Sicherheitsprogramms nicht erforderlich. Näheres zur Validierung finden Sie unter "Einsatz unter PROFINET" bzw. "Einsatz unter PROFIBUS".
- Übersetzen und übertragen Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.
- Öffnen Sie erneut den Eigenschaften-Dialog des System SLIO Safety-Moduls und setzen Sie den Parameter *Umparametriermodus* wieder zurück.
- Führen Sie die Validierung mit Neu-Generation des Sicherheitsprogramms durch. Diese beinhaltet immer auch die Überprüfung der jeweiligen mittels DIP-Schaltern am Modul eingestellten F-Adresse.
- Übersetzen und übertragen Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Änderung der F-Adresse in der Hardware-Konfiguration

Für die nachfolgende Vorgehensweise wird vorausgesetzt, dass die gewünschte F-Adresse am System SLIO Safety-Modul eingestellt das Modul und montiert ist.

- Öffnen Sie die Hardware-Konfiguration mit Ihrem Projekt.
- Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog für das System SLIO Safety-Modul, dessen Adresse Sie ändern möchten.
- Wechseln Sie in das Register "PROFIsafe".
- Geben Sie unter "F_Dest_Add" Ihre F-Adresse an.
- Schließen Sie den Eigenschaften-Dialog mit [OK]. "Speichen und Übersetzen" Sie Ihre Hardwareprojektierung und übertragen Sie diese in die CPU. Anschließend können Sie den Hardware-Konfigurator schließen.
- Öffnen Sie im Siemens SIMATIC Manager das Dialogfeld "Sicherheitsprogramm bearbeiten". "Generieren" Sie Ihr Sicherheitsprogramm und "Laden" Sie dieses in die CPU. Das Programm ist jetzt mit der neuen F-Adresse ausführbar.

Montage

Vorsicht!

In der Phase Montage und Installation ist die im Anhang abgedruckte "Checkliste Installation" anzuwenden.

- Stellen Sie sicher, dass die Installation vollständig gemäß Installations- und Verdrahtungsplan erfolgt.
- Stellen Sie sicher, dass Sie eine Betriebsspannungstrennung in der Verdrahtung herbeiführen gemäß SELV/PELV.
- Führen Sie nach erfolgter Installation eine Sichtkontrolle durch und prüfen Sie alle Systemkomponenten auf sichtbare Beschädigungen.
- Prüfen Sie das System auf Verdrahtungsfehler.
- Kontrollieren Sie die Zugbelastbarkeit der elektrischen Klemm- und Schraubverbindungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Installation und Leitungsverlegung gemäß geltender Normen und Richtlinien erfolgt.
- Stellen Sie sicher, dass die in Kapitel 2 spezifizierten Umwelteigenschaften des Systems nicht überschritten werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausführung der Schutzart des Systems ausreichend ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Sicherheitssystem nicht durch bewegte Teile oder Arbeiten im Umfeld der installierten Sicherheitskomponenten beschädigt wird.
- Stellen Sie sicher, dass Systemkomponenten nicht mit aggressiven Medien (z. B. Säuren, Laugen, Getriebeöle) in Kontakt gelangen.

Anforderungen an das ausführende Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung sowie Kenntnisse über einschlägige Normen und Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. Die für die Arbeit erforderlichen Qualifikationen sind beispielsweise:

- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.

Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Gerät und Umgebung im Schaltschrank können lebensgefährliche Spannungen führen.

- Stellen Sie deshalb sicher, bevor Sie mit den Arbeiten anfangen, dass Gerät und Umgebung spannungsfrei sind.
- Beachten Sie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit hochspannungsführenden Geräten.
- Stellen Sie sicher, dass ausschließlich qualifiziertes Personal dieses Modul montiert und installiert.

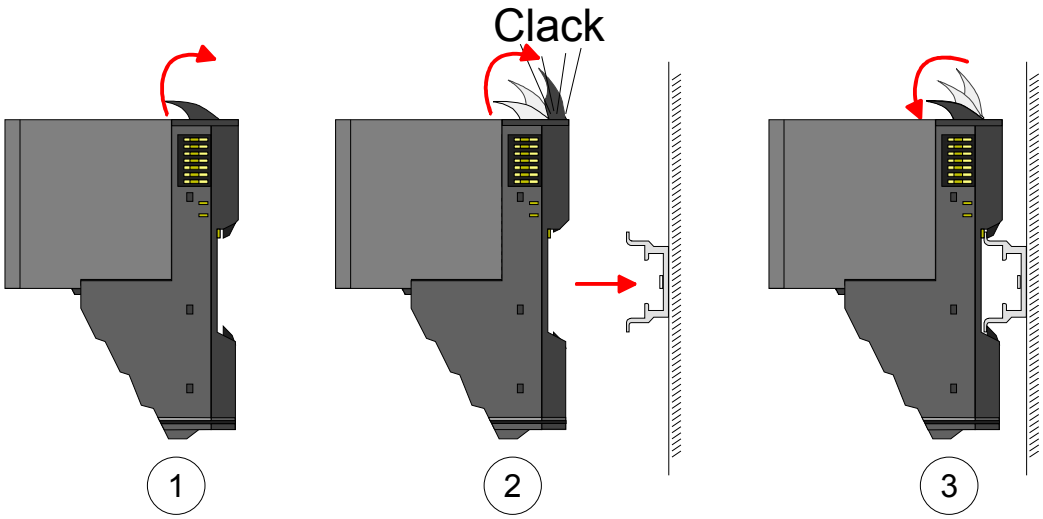
Funktionsprinzip

Das Terminal-Modul besitzt einen Verriegelungshebel an der Oberseite. Zur Montage und Demontage ist dieser Hebel nach oben zu drücken, bis er hörbar einrastet.

Zur Montage stecken Sie das zu montierende Modul an das zuvor gesteckte Modul und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten an der Ober- und Unterseite, auf die Tragschiene.

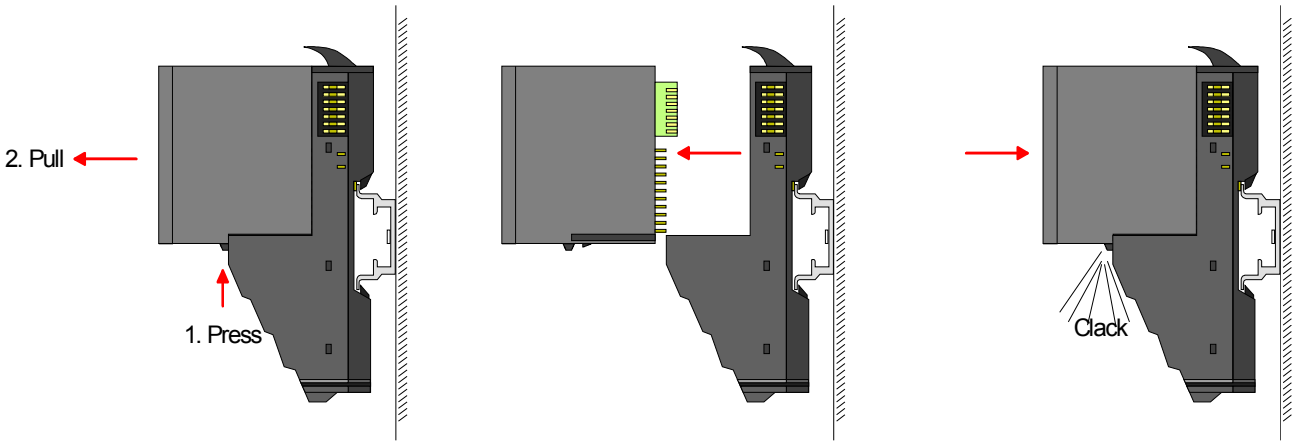
Durch Klappen des Verriegelungshebels nach unten wird das Modul auf der Tragschiene fixiert.

Sie können entweder die Module einzeln auf der Tragschiene montieren oder als Block. Hierbei ist zu beachten, dass jeder Verriegelungshebel geöffnet ist.



Zum Austausch eines Elektronik-Moduls können Sie das Elektronik-Modul, nach Betätigung der Entriegelung an der Unterseite, nach vorne abziehen.

Für die Montage schieben Sie das Elektronik-Modul in die Führungsschiene, bis dieses an der Unterseite hörbar am Terminal-Modul einrastet.



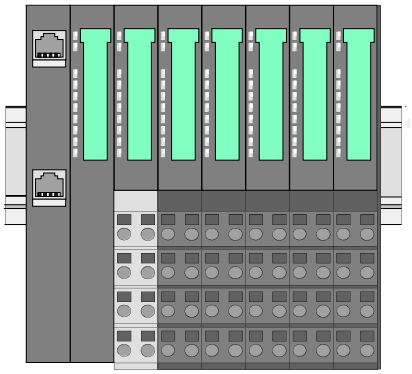
Montage Vorgehensweise

Die einzelnen Module werden direkt auf eine Tragschiene montiert. Über die Verbindung mit dem Rückwandbus werden Elektronik- und Leistungsversorgung angebunden.

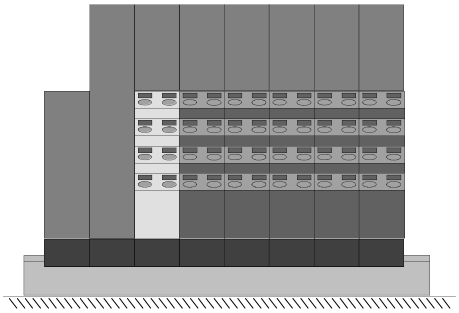
Sie können bis zu 64 Module stecken. Bitte beachten Sie hierbei, dass der Summenstrom der Elektronikversorgung den Maximalwert von 3A nicht überschreitet. Durch Einsatz des Power-Moduls 007-1AB10 können Sie den Strom für die Elektronikversorgung um jeweils 2A erweitern. Näheres hierzu finden Sie unter "Verdrahtung".

Montage-möglichkeiten

horizontal hängend

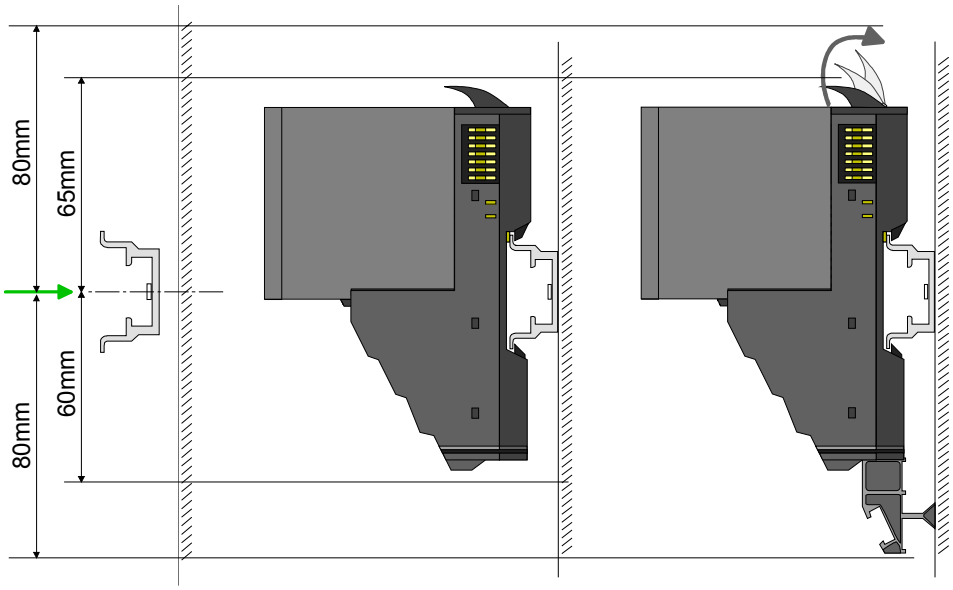


liegend



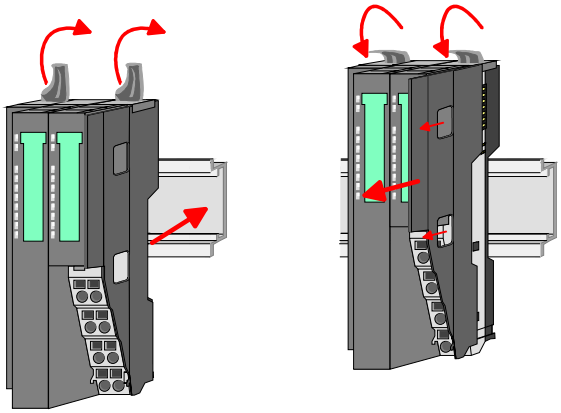
Montage Tragschiene

- Montieren Sie die Tragschiene! Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Tragschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm bzw. 80mm bei Verwendung von Schirmschienen-Trägern einhalten.



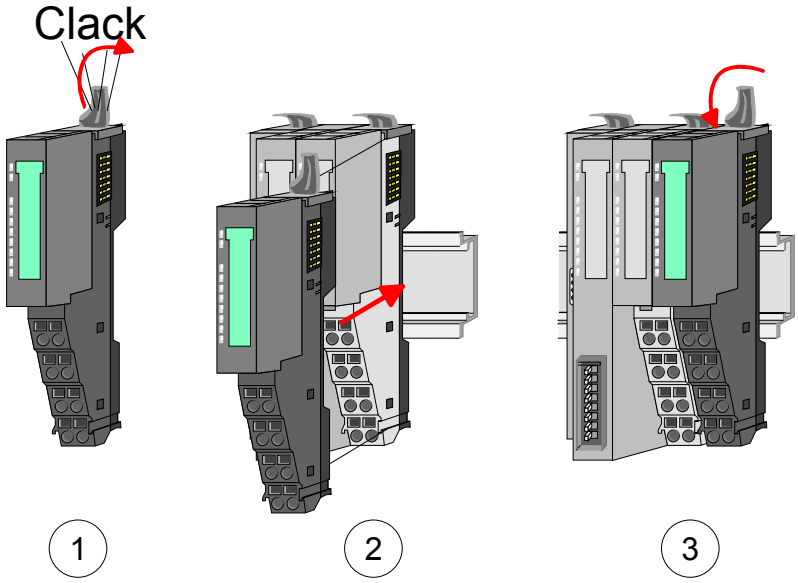
Montage Kopf-Modul (z.B. Bus-Koppler)

- Beginnen Sie auf der linken Seite mit dem Kopf-Modul (z.B. Bus-Koppler). Klappen Sie hierzu beide Verriegelungshebel des Kopf-Moduls nach oben, stecken Sie das Kopf-Modul auf die Tragschiene und klappen Sie die Verriegelungshebel wieder nach unten.
- Entfernen Sie vor der Montage der Peripherie-Module die Bus-Blende auf der rechten Seite des Kopf-Moduls, indem Sie diese mittels der 2 Öffnungen greifen und nach vorn abziehen. Bewahren Sie die Blende für die spätere Montage auf.



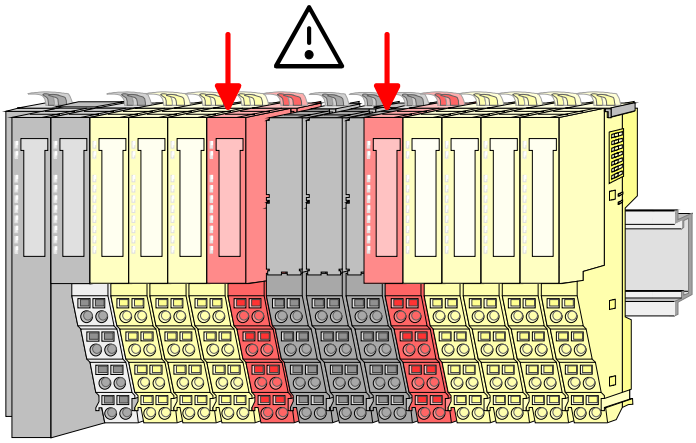
Montage Peripherie-Module

- Montieren Sie die gewünschten Peripherie-Module.



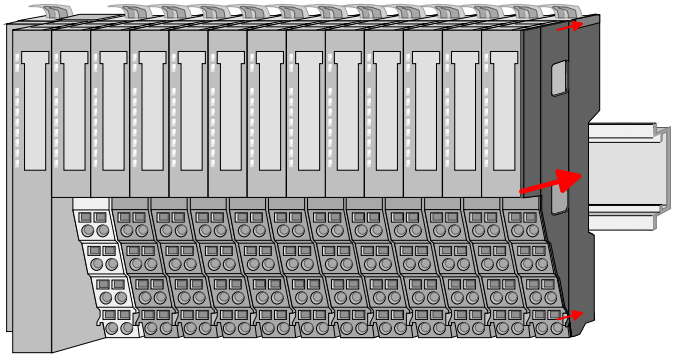
Besonderheiten bei der Montage von System SLIO Safety-Modulen

Bitte beachten Sie, dass Sie vor bzw. hinter Klemmen-Modulen keine System SLIO Safety-Module montieren dürfen!



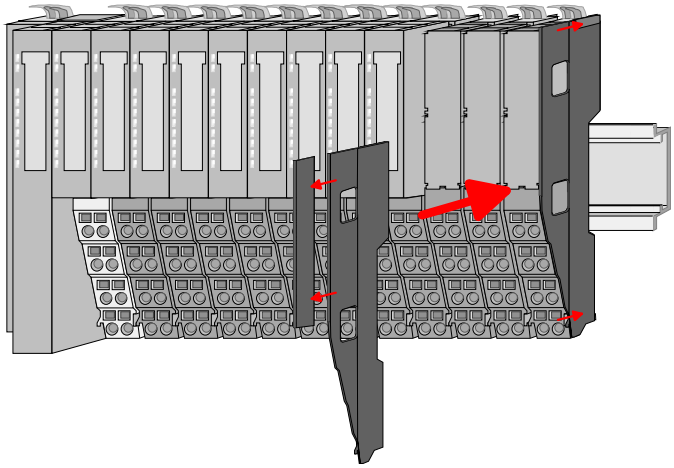
Montage Bus-Blende an Peripherie-Modul

- Nachdem Sie Ihr Gesamt-System montiert haben, müssen Sie zum Schutz der Bus-Kontakte die Bus-Blende am äußersten Modul wieder stecken.



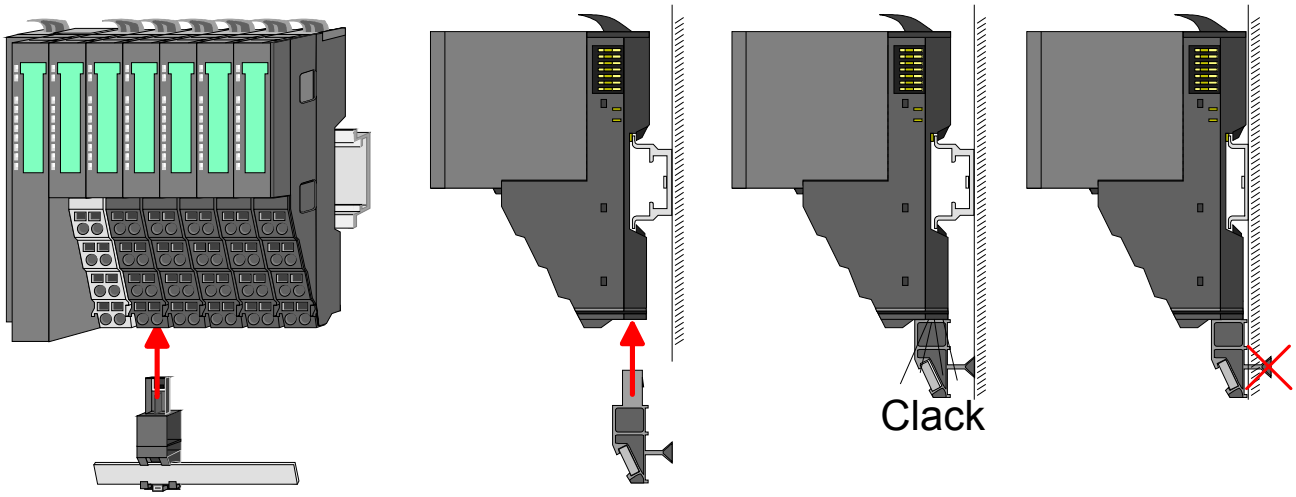
Montage Bus-Blende an Klemmen-Modul

Handelt es sich bei dem äußersten Modul um ein Klemmen-Modul, so ist zur Adaption der obere Teil der Bus-Blende abzubrechen.



Montage Schirmschienenträger

- Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen. Der Träger wird unterhalb des Klemmblocks in das Terminal-Moduls gesteckt, bis dieser einrastet. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.



Demontage und Modultausch

Bei einem Defekt des Moduls muss dieses sofort ausgetauscht werden!

Vorsicht!

- Demontage bzw. Modultausch dürfen ausschließlich durch autorisiertes und qualifiziertes Personal durchgeführt werden.
- Ein defektes System SLIO Safety-Modul darf nur durch ein System SLIO Safety-Modul mit der gleichen Artikelnummer bzw. durch ein Modul aus der in Vorbereitung befindlichen Kompatibilitätsliste getauscht werden.
- Nach erfolgtem Modultausch muss ein vollständiger Funktionstest inklusive Verifikation und Validierung für das System durchgeführt werden. Dieser ist entsprechend zu dokumentieren.
- Gehen Sie bei dem Funktionstest entsprechend vorsichtig vor, da Sie nach dem Modultausch mit einem fehlerhaften Verhalten der Maschine bzw. Anlage rechnen müssen.
- Defekte Baugruppen müssen als defekt gekennzeichnet werden und sind an VIPA zurückzusenden. Eine erneute Verwendung ist unbedingt durch Maßnahmen im Rahmen des Qualitätsmanagements beim Anwender zu verhindern.

Vorgehensweise

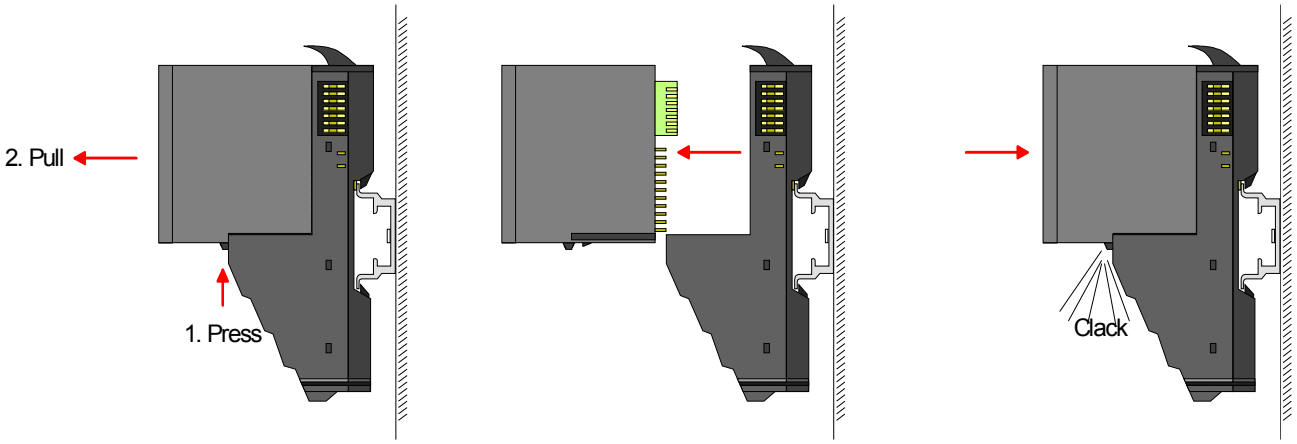
Bei der Demontage und beim Austausch eines Moduls, eines Kopf-Moduls (z.B. Bus-Koppler) oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montagetechnischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

Austausch eines Elektronik-Moduls

Zum Austausch eines Elektronik-Moduls können Sie das Elektronik-Modul, nach Betätigung der Entriegelung an der Unterseite, nach vorne abziehen.

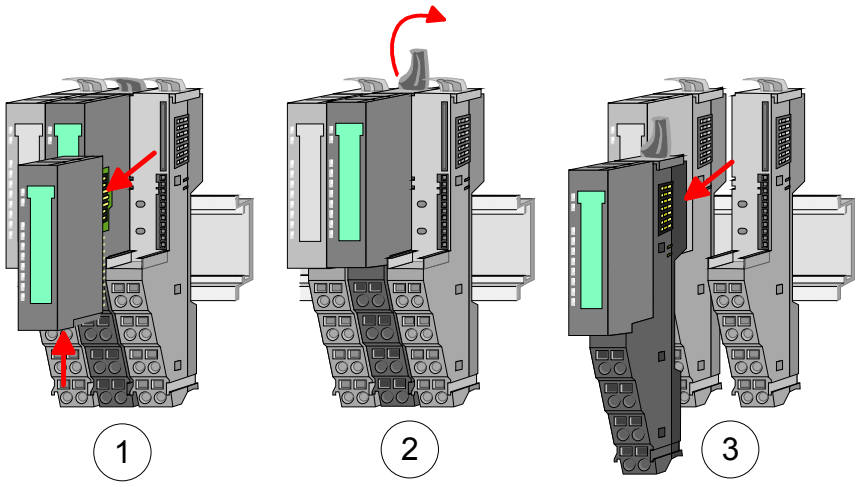
Zum Tausch eines SLIO Safety-Moduls lesen Sie die F-Adresse am Adressschalter des zu tauschenden Moduls ab und übernehmen Sie diese Einstellung für das Ersatz-Modul.

Für die Montage schieben Sie das Ersatz-Elektronik-Modul in die Führungsschiene, bis dieses an der Unterseite hörbar am Terminal-Modul einrastet.

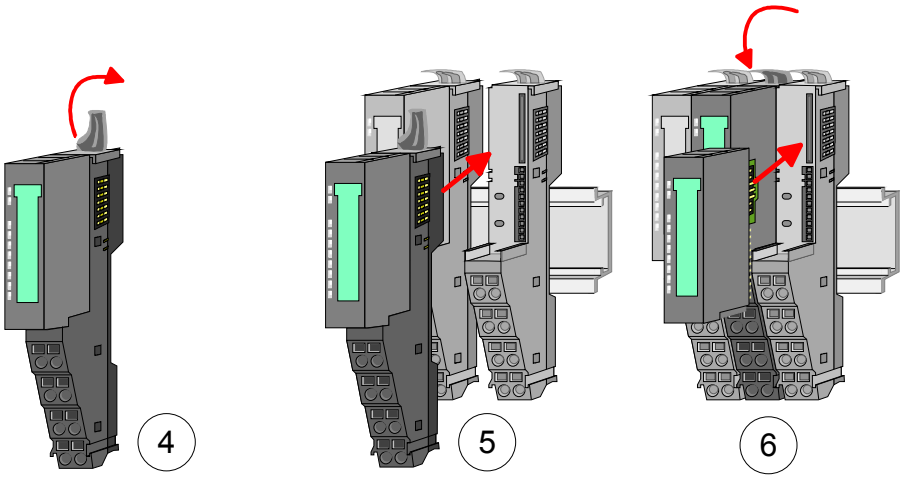


Austausch eines Moduls

- Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul. Näheres hierzu finden Sie unter "Verdrahtung".
- Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts daneben befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.
- Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.
- Ziehen Sie das Modul nach vorne ab.



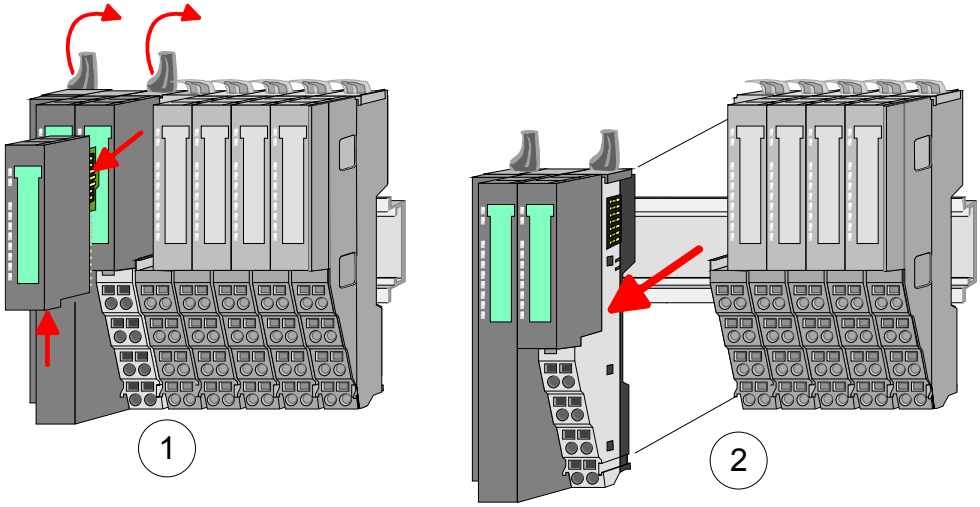
- Zur Montage klappen Sie den Verriegelungshebel des zu montierenden Moduls nach oben.
- Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.
- Klappen Sie den Verriegelungshebel wieder nach unten.
- Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.



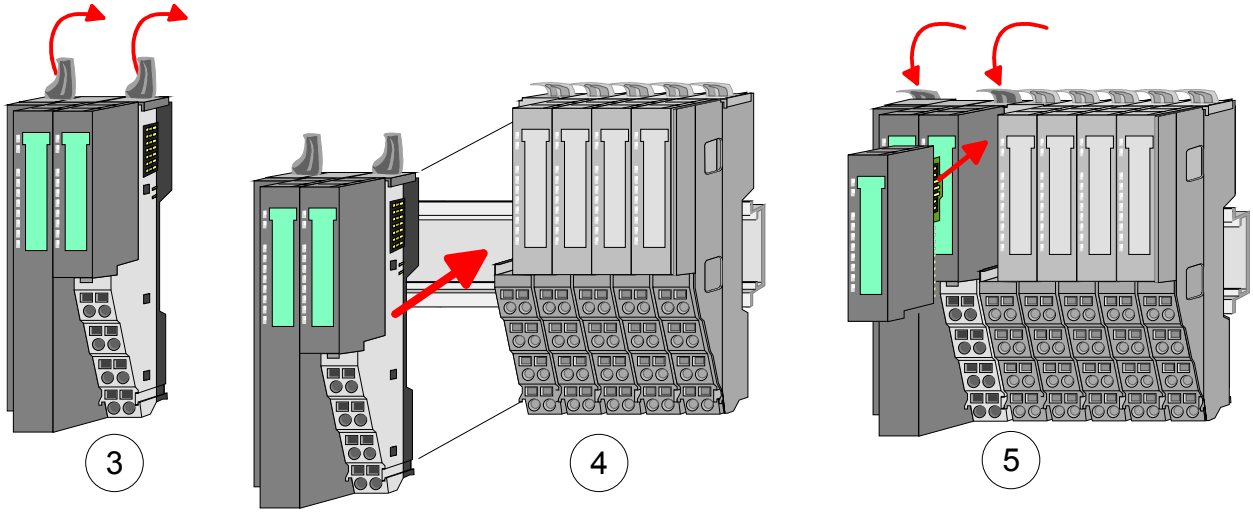
Austausch eines Kopf-Moduls (z.B. Bus-Koppler)

Bus-Interface und Power-Modul des Kopf-Moduls dürfen nicht voneinander getrennt werden! Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

- Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Kopf-Modul. Näheres hierzu finden Sie unter "Verdrahtung".
- Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben dem Kopf-Modul befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.
- Klappen Sie alle Verriegelungshebel des zu tauschenden Kopf-Moduls nach oben.
- Ziehen Sie das Kopf-Modul nach vorne ab.

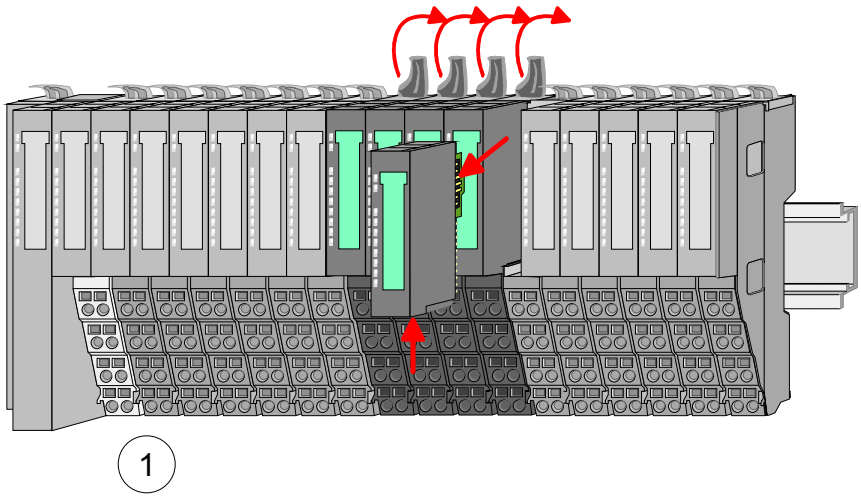


- Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel des zu montierenden Kopf-Moduls nach oben.
- Stecken Sie das zu montierende Kopf-Modul an das linke Modul und schieben Sie das Kopf-Modul, geführt durch die Führungsleisten, auf die Tragschiene.
- Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.
- Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.

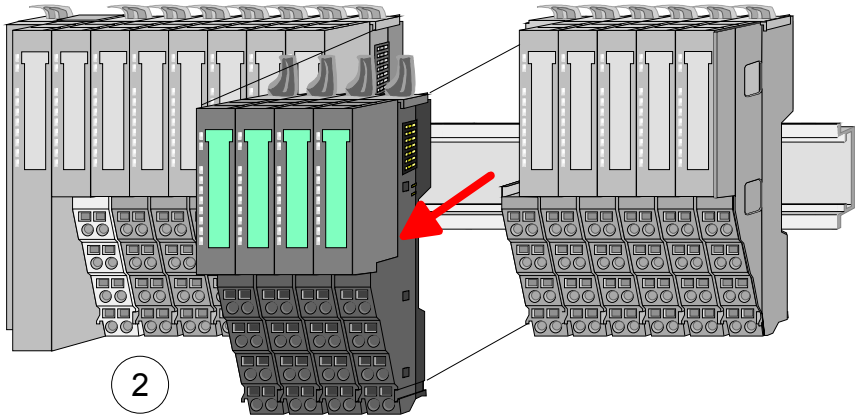


Austausch einer Modulgruppe

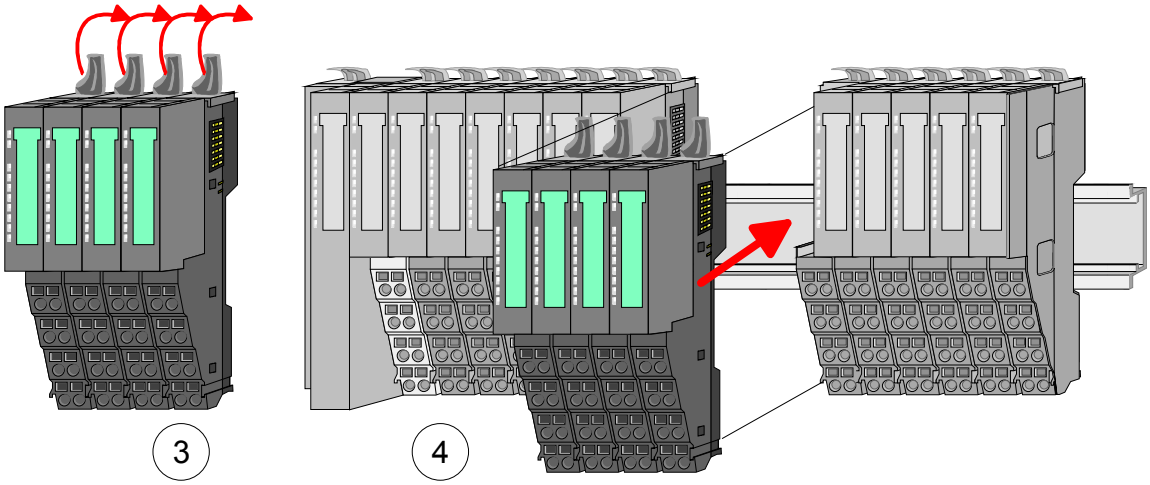
- Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe. Näheres hierzu finden Sie unter "Verdrahtung".
- Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben der Modulgruppe befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.
- Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



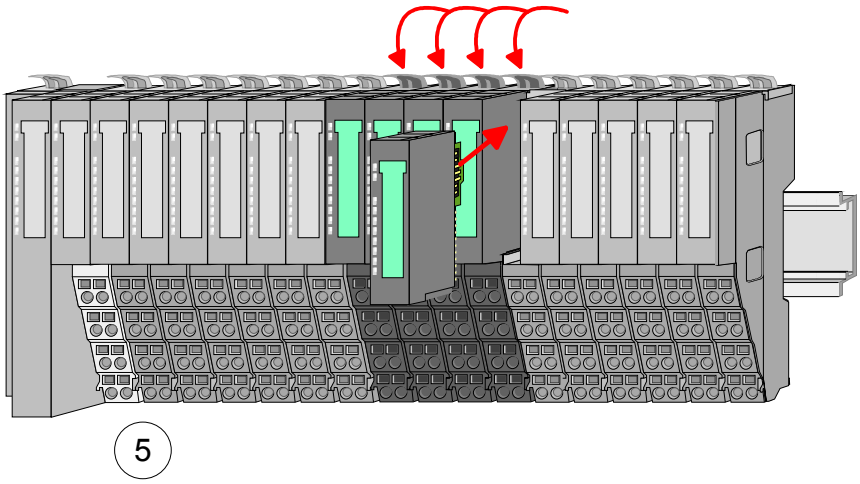
- Ziehen Sie die Modulgruppe nach vorne ab.



- Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu montierenden Modulgruppe nach oben.
- Stecken Sie die zu montierende Modulgruppe in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie die Modulgruppe, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.



- Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.
- Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.



Verdrahtung

Anforderungen an den elektrischen Anschluss

Um die Norm EN 60 204-1 (Elektrische Ausrüstung von Maschinen) erfüllen zu können, müssen Sie die dort vorgeschlagenen Kabel verwenden. Die Anschlussstecker dürfen nicht abfallen, sonst besteht die Gefahr von Kurzschlüssen, Fremdspannungen etc..

Achten Sie auf EMV-gerechte Verlegung der Anschlusskabel.

Vorsicht!

Gefahr durch elektrische Spannung!

Das Modul kann beschädigt/zerstört werden, falls Sie die Anforderungen an den elektrischen Anschluss des Moduls nicht sicherstellen.

- Stellen Sie sicher, dass die in den technischen Daten spezifizierten Anschlusswerte eingehalten werden und dass die Anschlüsse den Vorgaben entsprechend vorgenommen werden.
- Verhindern Sie einen Kurzschluss zwischen Ein-/Ausgängen. Bei einem Kurzschluss zwischen Ein-/Ausgängen kann das Elektronik-Modul zerstört werden.

Vorsicht!

Es ist insbesondere zu beachten, dass elektromechanische Sensoren (Sicherheitsschaltgeräte) mit geeigneten Taktsignalen zur Kurzschluss-erkennung versorgt werden.

Elektromechanische Schalter müssen den Anforderungen gemäß IEC 60947-5-1 entsprechen.

Anforderungen an die Spannungs-versorgung

Zur Einhaltung der NAMUR-Empfehlung NE 21, IEC 61131-2 und EN 298 verwenden Sie ausschließlich Netzgeräte (AC 230V / DC 24V) mit einer Netzausfall-Überbrückung von mindestens 20ms.

Warnung!

Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom!

An die Steuerung dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die eine sichere Trennung zum 230 Volt Netz aufweisen.

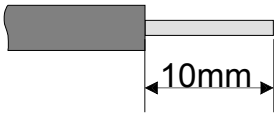
Das Netzteil zur Erzeugung der 24 Volt-Versorgung muss den Anforderungen für PELV gemäß EN 60204-1 entsprechen.

Anschluss-klemmen

Bei der Verdrahtung werden Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik eingesetzt. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungs-leitungen.

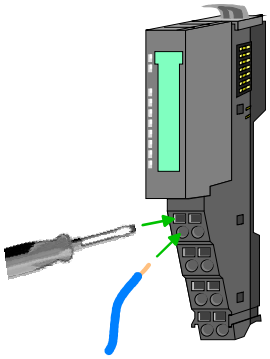
Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

Anforderungen an das Anschlusskabel

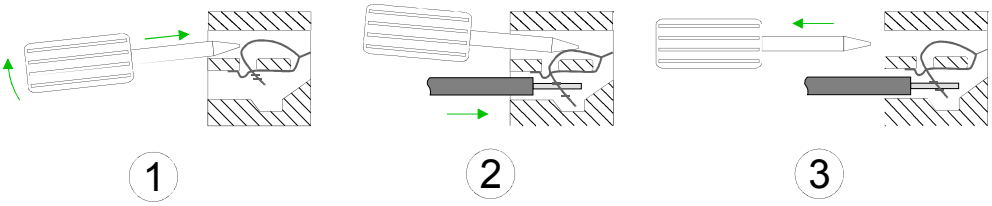


U_{max}: 240V AC / 30V DC
I_{max}: 10A
Querschnitt: 0,08 ... 1,5mm^2 (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge: 10mm

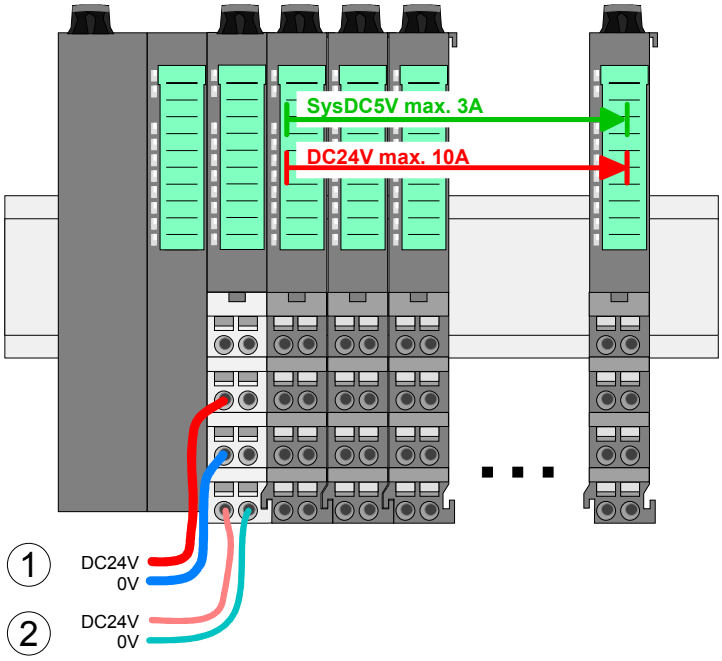
Verdrahtung Vorgehensweise



- Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
- Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm^2 bis 1,5mm^2 anschließen.
- Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.



Verdrahtung der Spannungs-versorgung



(1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)

(2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

Achtung!

Da die Leistungsversorgung keine interne Absicherung besitzt, ist diese extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutz-schalter 10A Charakteristik Z!

Hinweis!

Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt.

Die Sicherung befindet sich innerhalb des Power-Moduls. Wenn die Sicherung ausgelöst hat, muss das Elektronik-Modul getauscht werden!

Absicherung

- Die Leistungsversorgung ist extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z.
- Es wird empfohlen die Elektronikversorgung für Bus-Koppler und I/O-Ebene extern mit einer 2A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungs-schutzschalter 2A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Elektronikversorgung für die I/O-Ebene des Power-Moduls 007-1AB10 sollte ebenfalls extern mit einer 1A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 1A Charakteristik Z abgesichert werden.

Zustand der Elek-tronikversorgung über LEDs

Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 platzieren. Näheres hierzu finden Sie auf der Folgeseite.

Einsatz von Power-Modulen

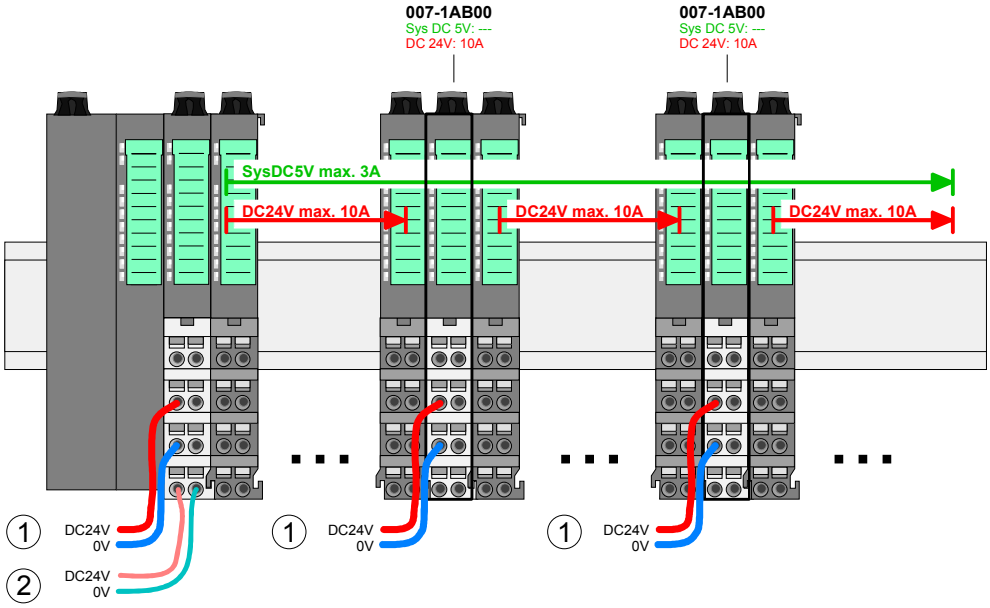
Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB00 setzen Sie ein, wenn die 10A für die Leistungsversorgung nicht mehr ausreichen. Sie haben so auch die Möglichkeit, Potenzialgruppen zu bilden.

Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 setzen Sie ein, wenn die 3A für die Elektronikversorgung am Rückwandbus nicht mehr ausreichen. Zusätzlich erhalten Sie eine neue Potenzialgruppe für die DC 24V Leistungsversorgung mit max. 4A.

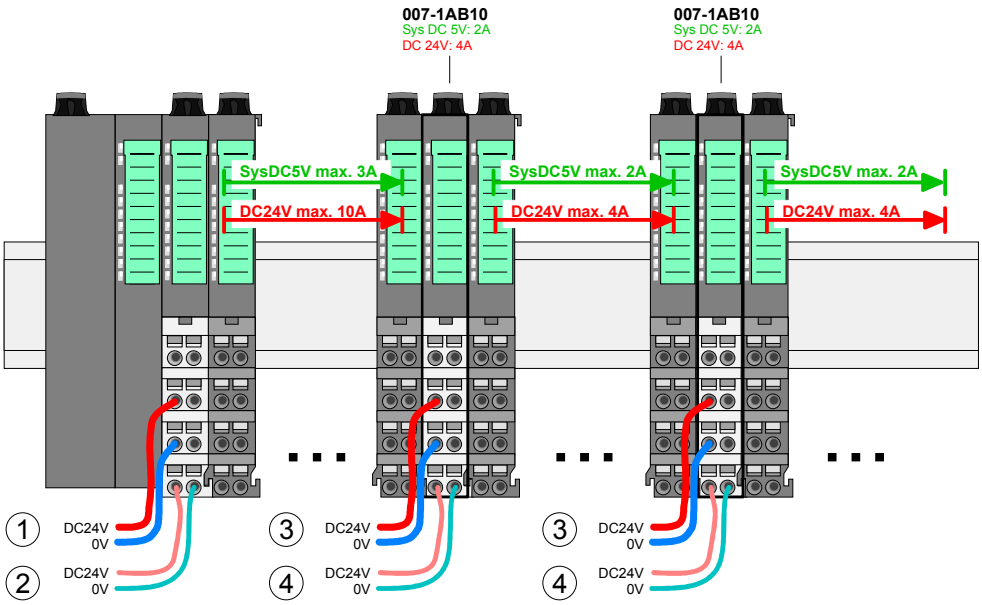
Durch Stecken des Power-Moduls 007-1AB10 können am nachfolgenden Rückwandbus Module gesteckt werden mit einem maximalen Summenstrom von 2A. Danach ist wieder ein Power-Modul zu stecken.

Zur Sicherstellung der Spannungsversorgung dürfen die Power-Module beliebig gemischt eingesetzt werden.

Power-Modul 007-1AB00



Power-Modul 007-1AB10



(1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)

(2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

(3) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 4A)

(4) DC 24V für Elektronikversorgung I/O-Ebene

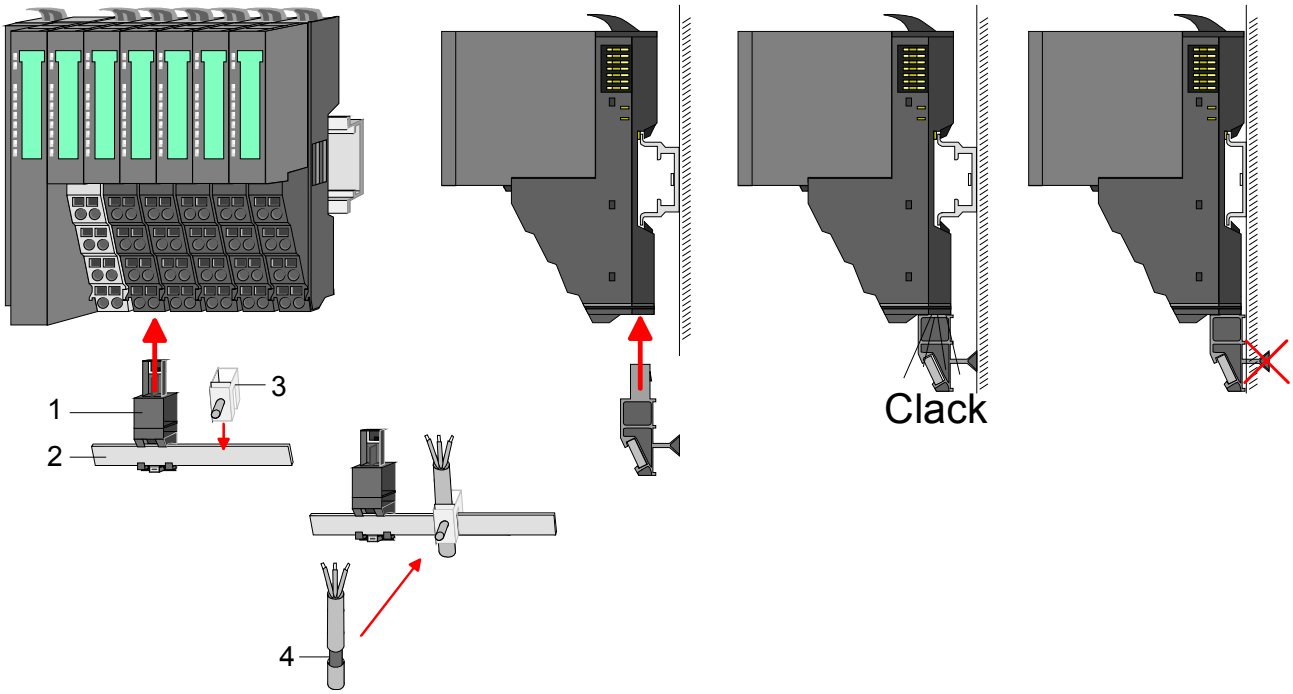
Schirm auflegen

Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich.

Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen.

Der Träger wird unterhalb des Klemmblocks in das Terminal-Modul gesteckt, bis dieser einrastet. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.

Nach der Montage der Schirmschienen-Träger mit der Schirmschiene können Sie die Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auflegen und über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene verbinden.



[1] Schirmschienen-Träger
[2] Schirmschiene (10mm x 3mm)
[3] Schirmanschlussklemme
[4] Kabelschirm

Anforderungen an Sensoren und Aktoren

Bitte beachten Sie beim sicherheitsgerichteten Einsatz von Sensoren und Aktoren folgenden wichtigen Hinweis:

Vorsicht!

Ein Sicherheitssystem besteht immer aus Sensoren, Logik und Aktoren. Der Einsatz von Sensoren und Aktoren liegt außerhalb unseres Einflussbereiches. Wir haben unsere Elektronik sicherheitstechnisch so ausgestattet, dass wir Ihnen für die Sensoren und Aktoren 85% der maximal zulässigen Wahrscheinlichkeit gefährlicher Fehler überlassen können (entspricht der empfohlenen Lastaufteilung zwischen Sensorik, Aktorik und den elektronischen Schaltungen für Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe in der Sicherheitstechnik).

Beachten Sie, dass eine erhebliche Sicherheits-Verantwortung bei der Instrumentierung mit Sensoren und Aktoren liegt. Nicht sicherheitstechnisch bewertete Sensoren dürfen nicht ohne Weiteres eingesetzt werden!

Bedenken Sie auch, dass Sensoren und Aktoren in der Regel keine Proof-Test-Intervalle von 10 Jahren nach Norm IEC 61508 erlauben.

Die Wahrscheinlichkeit gefährlicher Fehler bzw. die Rate gefährlicher Fehler einer Sicherheitsfunktion muss eine SIL-abhängige Obergrenze einhalten. Sie finden die erreichten Werte der Safety-Module unter "Sicherheitsrelevante Kenngrößen" in Teil 1. Um den gewünschten Sicherheitslevel zu erreichen, sind entsprechend qualifizierte Sensoren und Aktoren erforderlich.

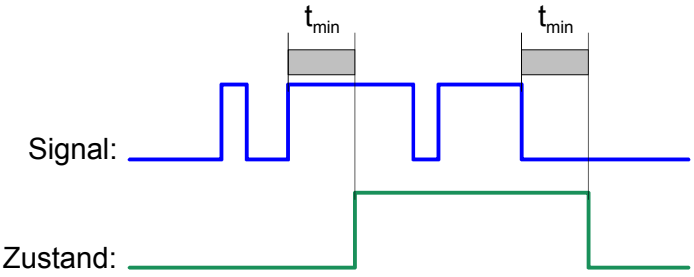
Anforderungen an Sensoren

Das System SLIO Safety-DI-Modul ist einsetzbar mit Kabellängen bis 330m (Kapazität: bis 100nF, ohmscher Widerstand bis 22,4Ω).

In der Regel gilt: Um SIL2/Kat.3/PLd zu erreichen, ist ein einkanaliger Sensor ausreichend, um SIL3/Kat.4/PLe zu erreichen, müssen Sensoren zweikanalig angeschlossen werden.

Dauer der Sensorsignale

Beachten Sie folgende Anforderungen an die Sensorsignale:



Vorsicht!

Um die korrekte Erfassung der Sensorsignale durch das Safety-DI-Modul zu gewährleisten, müssen Sie sicherstellen, dass die Sensorsignale eine bestimmte *Mindestdauer* aufweisen.

Bei der *Mindestdauer* handelt es sich um eine Mindestein- und Ausschaltdauer, die erforderlich ist, um das Signal im ungünstigsten Fall zu erkennen. Damit Impulse sicher erkannt werden, muss die Zeit zwischen zwei Signalwechsel größer als die Überwachungszeit für die PROFIsafe-Kommunikation sein (siehe PROFIsafe F-Parameter).

Sichere Erfassung durch das Safety-DI-Modul

In der folgenden Tabelle finden Sie beispielhaft für das Safety-DI-Modul die Mindestdauer der Sensorsignale. Sie ist abhängig von der Parametrierung der Testpulsaktivierung und der Eingangsverzögerung in STEP®7 von Siemens.

Parameter Testpulsaktivierung	Parametrierte Eingangsverzögerung		
	1ms	3ms	15ms
deaktiviert	7ms	9ms	23ms
aktiviert	8ms	12ms	37ms

Anforderungen an Aktoren

Die sicherheitsrelevanten Ausgabemodule testen die Ausgänge in regelmäßigen Abständen. Hierzu schaltet das F-Modul aktivierte Ausgänge kurzzeitig ab. Diese Testpulslängen sind parametrierbar, um sie an den Laststrom und die Kabelkapazitäten/-längen anzupassen.

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie Orientierungswerte für die *Testpulslänge*:

Laststrom	Kabellänge (Kapazität, Widerstand)	Einzustellende Testpulslänge
2 mA	100 m (30 nF, bis 6,7 Ohm)	2500 µs
2 mA	333 m (100 nF, bis 22,4 Ohm)	3500 µs
2 mA	1000 m (300 nF, bis 67 Ohm)	6000 µs
5 mA	100 m (30 nF, bis 6,7 Ohm)	2000 µs
5 mA	333 m (100 nF, bis 22,4 Ohm)	2500 µs
5 mA	1000 m (300 nF, bis 67 Ohm)	4000 µs
> 25 mA	100 m (30 nF, bis 6,7 Ohm)	1000 µs
> 25 mA	333 m (100 nF, bis 22,4 Ohm)	1000 µs
> 25 mA	1000 m (300 nF, bis 67 Ohm)	1500 µs

Schnell reagierende Aktoren können während des Tests kurzzeitig abfallen. Falls Ihr Prozess dies nicht toleriert, dann verwenden Sie Aktoren mit hinreichender Trägheit (> 1 ms).

Vorsicht!

Falls die Aktoren mit größeren Spannungen als DC 24V (z.B. mit DC 230V) betrieben werden oder falls die Aktoren größere Spannungen schalten, muss eine sichere Potenzialtrennung zwischen den Ausgängen eines sicherheitsrelevanten Ausgabemoduls und den höhere Spannung führenden Teilen gewährleistet sein (nach Norm EN 50178). Näheres hierzu finden Sie unter "Planung eines Sicherheitsgerichteten Steuerungssystems".

Dies ist in der Regel bei Relais und Schützen erfüllt, ist jedoch gesondert nachzuweisen. Dies muss bei Halbleiter-Schalteinrichtungen besonders beachtet werden.

Diese Bauteile müssen genauso in den Sicherheitsberechnungen berücksichtigt werden, wie die SLIO Safety-Module.

Anschlussbeispiele

Warnung!

Warnung vor Personen- und Sachschäden!

Die Nutzung der in diesem Kapitel beschriebenen Anschlussbeispiele allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten SIL/Kat./PL auszuführen. In Verbindung mit sicheren Geräten, Sensoren und Aktoren sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu gewährleisten. Dazu gehören z.B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der digitalen Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Nähere Informationen dazu entnehmen Sie den Anwenderhandbüchern der verwendeten sicheren Geräte.

Allgemein

In diesem Kapitel werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in der die Funktionen des System SLIO Safety-Moduls zur Realisierung einer Sicherheitsfunktion verwendet werden.

Sie dürfen die dargestellten Anschlussbeispiele in einer konkreten Sicherheitsapplikation ausschließlich nach einer durchgeführten Risikoanalyse anwenden.

Vorsicht!

Bitte bei einkanaligem Betrieb beachten

Bei einkanaliger Verwendung darf die Anforderungsrate der Sicherheitsfunktionen max. 1/100 der Testrate betragen!

System SLIO Safety-Eingabe

Die Testrate für das System SLIO Safety Eingabe-Modul bei einkanaligem Betrieb beträgt 1x pro 150ms, d.h. die maximale Anforderungsrate beträgt 1x pro 15s.

Die externen Komponenten, die einkanalig verwendet werden, müssen Sie bzgl. der Anforderungsrate bewerten (z.B.: manuelle Testung eines einkanaligen Schutztürschalters).

System SLIO Safety-Ausgabe

Beim System SLIO Safety Ausgabe-Modul ist beim einkanaligen Betrieb jeder Ausgang intern zweikanalig (seriell redundant) ausgeführt. Daher ist die Forderung bzgl. der Anforderungsrate nicht zutreffend.

Die externen Komponenten, welche einkanalig verwendet werden, müssen Sie aber bzgl. der Anforderungsrate bewerten.

Anschlussbeispiele für digitale Eingänge

Sie können an den digitalen Eingängen z.B. folgende Sensoren betreiben:

- Potenzialfreie, kontaktbehaftete Not-Aus-Taster
- Schutztürschalter
- Lichtgitter (allgemein berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen) mit folgenden Eigenschaften:
  - die Ausgänge müssen stromliefernd sein
  - die Ausgänge müssen kompatibel zu IEC 61131-2 sein

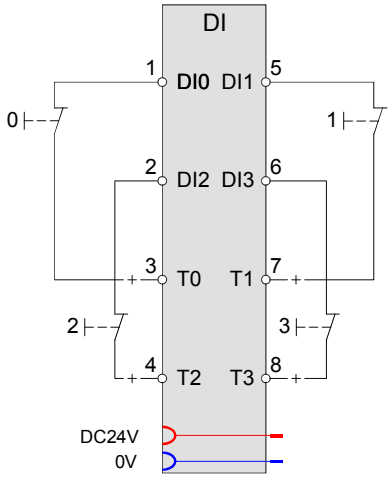
Warnung!

Erreichbarer SIL/Kat./PL bei einkanaliger Verwendung der digitalen Eingänge!

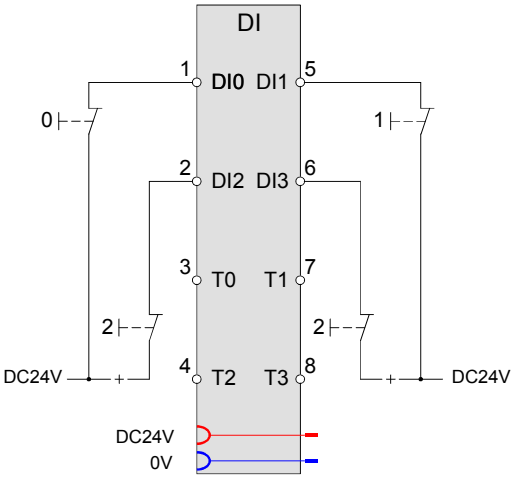
Der erreichbare SIL/Kat./PL ist abhängig von der Qualität des sicheren Sensors. Dieser muss approbiert sein gemäß EN 60947-5-1 /-5.

Anschluss Not-Aus, einkanalig

Anschluss 4x Not-Aus, einkanalig, *Testpulsaktivierung* aktiv



Anschluss 4x Not-Aus, einkanalig, *Testpulsaktivierung* nicht aktiv



Sie können den digitalen Safety-Eingang über ein Schaltelement (z.B. ein Not-Aus-Schalter) entweder an den zugehörigen Taktausgang oder direkt an die Feldversorgungsspannung U_V anschließen. Alternativ können Sie den Halbleiterausgang eines Sensors direkt an den digitalen Safety-Eingang anschließen. Für die einkanalige Verwendung eines digitalen Safety-Eingangs müssen Sie den Parameter *Auswertung der Eingänge* auf den Wert "1-kanalig" einstellen.

Stellen Sie, wenn Sie den digitalen Safety-Eingang nicht über ein Schaltelement an den zugehörigen Taktausgang anschließen (z.B. Halbleiterausgang), den Parameter *Testpulsaktivierung* auf den Wert "nicht aktiv". Sonst erkennt das Safety-Modul einen Kurzschluss am Safety-Eingang und gibt die Diagnosemeldung "Kurzschluss“ aus.

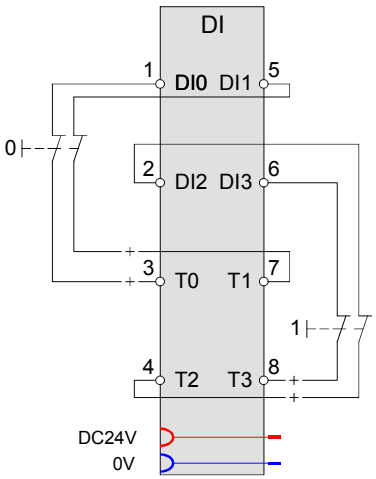
Wenn Sie den digitalen Safety-Eingang über das Schaltelement an den zugehörigen Taktausgang anschließen und das Safety-Modul die Signalleitung gegenüber Kurzschluss überwachen soll, müssen Sie den Parameter *Testpulsaktivierung* auf den Wert "aktiv" einstellen.

Hinweis!

Bitte beachten Sie bzgl. der Anforderungsrate die Hinweise zum einkanaligen Betrieb weiter oben.

Anschluss Not-Aus, zweikanalig, äquivalente Auswertung

Anschluss 2x Not-Aus-Schalter, zweikanalig, äquivalente Auswertung



Warnung!

Geschützte Verlegung von Signalleitungen bei *Testpulsaktivierung* "nicht aktiv“ beachten!

Wenn Sie den Parameter *Testpulsaktivierung* eines Safety-Eingangs auf den Wert "deaktiviert" eingestellt haben, müssen als Voraussetzung für den Fehlerausschluss die Signalleitungen untereinander und zwischen den Sensoren und den Eingängen gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 geschützt verlegen (z.B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

Für Not-Aus-Anwendungen, welche die Einfehlersicherheit erfordern, können Sie zwei digitale Eingänge über zwei Schaltelemente (zweikanaliger Not-Aus-Schalter mit zwei Öffnern) an das Safety-Modul anschließen.

Verwenden Sie zur Einstellung der Parametrierung die Hardware-Konfiguration zusammen mit dem VIPA Safety CRC-Tool. Informationen zur Parametrierung finden Sie unter "Einsatz PROFIBUS" bzw. "Einsatz PROFINET".

Stellen Sie für die verwendeten digitalen Eingänge den Parameter *Auswertung der Eingänge* auf den Wert "2-kanalig" und den Parameter *Signalpolarität* auf den Wert "äquivalent" ein. Stellen Sie außerdem den Parameter *Diskrepanzzeit* auf die für die zwei Schaltelemente erforderliche Diskrepanzzeit ein.

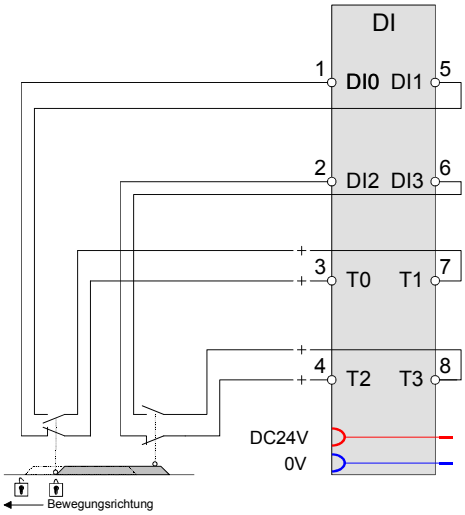
Sie können den Parameter *Testpulsaktivierung* der beiden verwendeten Eingänge auf die Werte "aktiv" oder "nicht aktiv" einstellen. Beachten Sie, dass der Parameter *Testpulsaktivierung* für beide digitalen Eingänge gleich eingestellt werden muss. Wenn Sie die digitalen Eingänge über die Schaltelemente direkt an die Feldspannung von DC +24V oder an zwei Halbleiterausgänge eines Sensors anschließen, dann müssen Sie den Parameter *Testpulsaktivierung* auf "nicht aktiv" einstellen, da das Safety-Modul sonst fälschlicherweise einen Kurzschluss erkennt und die Diagnosemeldung "Kurzschluss" ausgibt.

Die verwendeten sicheren Sensoren müssen nach EN 60947-5-1/-5 approbiert sein.

Bei Verwendung von elektronischen Sensoren mit Halbleiterausgängen können Sie SIL3/Kat.4/PLe erreichen.

Anschluss Schutztürüber-wachung, zweikanalig, antivalente Auswertung

Anschluss 1x Schutztürüberwachung zweikanalig, antivalente Auswertung



Zur Überwachung von Schutztüreinrichtungen können Sie die Arbeitskontakte eines Schutztürschalters an vier digitale Eingänge des Safety-Moduls anschließen.

Verwenden Sie zur Einstellung der Parametrierung die Hardware-Konfiguration zusammen mit dem VIPA Safety CRC-Tool. Informationen zur Parametrierung finden Sie unter "Einsatz PROFIBUS" bzw. "Einsatz PROFINET".

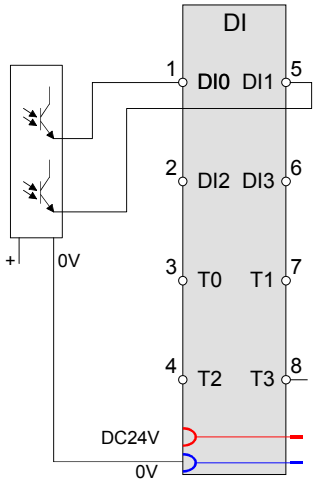
Stellen Sie für die verwendeten digitalen Eingänge den Parameter *Auswertung der Eingänge* auf den Wert "2-kanalig".

Damit die Signalleitungen der digitalen Eingänge des Safety-Moduls auf Kurzschlüsse überwacht werden, stellen Sie den Parameter *Testpuls-aktivierung* für alle Eingänge auf den Wert "aktiv" ein.

Den Parameter *Signalpolarität* müssen Sie auf den Wert "antivalent" einstellen. Stellen Sie außerdem den Parameter *Diskrepanzzeit* auf die für die Arbeitskontakte des Schutztürschalters erforderliche Diskrepanzzeit ein.

Sie können mit dieser Schaltung SIL3/Kat.4/PLe erreichen.

Anschluss eines Lichtgitters



Für Lichtgitter-Anwendungen, welche die Einfehlersicherheit erfordern, können Sie zwei digitale Safety-Eingänge mit dem entsprechenden Lichtgitter-Ausgängen verbinden.

Stellen Sie hierbei für die verwendeten digitalen Safety-Eingänge den Parameter *Auswertung der Eingänge* auf den Wert "2-kanalig" ein.

Hierbei muss die *Eingangsglättungszeit* des entsprechenden Safety-Eingangs immer größer sein als die *Testpulslänge* des Lichtgitter-Ausgangs (Herstellerangabe).

Stellen Sie den Parameter *Testpulsaktivierung* auf den Wert "nicht aktiv". Sonst erkennt das Safety-Modul fälschlicherweise einen Kurzschluss am Safety-Eingang und gibt die Diagnosemeldung "Kurzschluss“ aus.

Anschlussbeispiele für digitale Safety-Ausgänge

An den digitalen Safety-Ausgängen können folgende Lasten angeschlossen werden:

- ohmsche Lasten
- induktive Lasten nach DC13 gemäß EN 60947-5-1

Hinweis!

Drahtbrucherkennung am digitalen Safety-Ausgang

Zur Überwachung von Leitungsunterbrechungen zwischen den digitalen Safety-Ausgängen DO 0 ... 3 und 0V zur verbundenen Last, können Sie den Parameter Drahtbrucherkennung für jeden Safety-Ausgang separat einstellen. Der Fehler Drahtbruch wird gemeldet, wenn der Ausgangsstrom des einzelnen Ausgangs kleiner als 10 ... 30mA ist. Der Fehler führt zu einer Abschaltung des Moduls.

Schalten von induktiven Lasten

Sie können an den digitalen Safety-Ausgängen des SLIO Safety-Moduls induktive Lasten unter Verwendung der internen Freilaufschaltung betreiben.

Beachten Sie die maximal zulässige Schaltfrequenz von 0,1Hz.

Warnung!
Defekt durch thermische Überhitzung bei zu hoher Schaltfrequenz!

Wenn Sie die Induktivität und den Laststrom zu hoch für die gewählte Schaltfrequenz gewählt haben, kann dies zur thermischen Zerstörung des digitalen Safety-Ausgangs führen.

Die Zerstörung des digitalen Safety-Ausgangs kann zu einem Ausfall der Sicherheitsfunktion führen.

Auswahl eines externen Freilaufgliedes

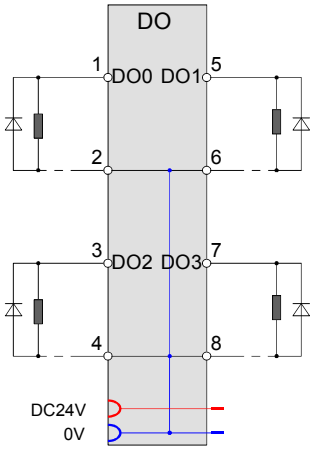
Wenn Sie ein geeignetes externes Freilaufglied verwenden, dann wird die magnetische Energie beim Abschalten der induktiven Last nicht im SLIO Safety-Modul umgesetzt, sondern am externen Freilaufglied.

Achtung!
Das externe Freilaufglied muss für die entstehende Verlustwärme ausgelegt sein.

Anschluss mit Freilaufglied

Beim Abschalten einer induktiven Last muss die in der induktiven Last gespeicherte magnetische Energie abgebaut werden. Diese magnetische Energie wird durch ein Freilaufglied in Wärme umgesetzt. Sie können die magnetische Energie entweder durch das SLIO Safety-Modul oder durch ein geeignetes externes Freilaufglied in Wärme umwandeln.

Diese Bauteile müssen genauso in den Sicherheitsberechnungen berücksichtigt werden, wie die System SLIO Safety-Module.



Hinweis!

Bitte beachten Sie bzgl. der Anforderungsrate die Hinweise zum einkanaligen Betrieb weiter oben.

Schalten von elektronischen Lasten

Mit dem System SLIO Safety-Modul können Sie elektronische Lasten schalten, wie z.B. elektronische Türzuhaltungen.

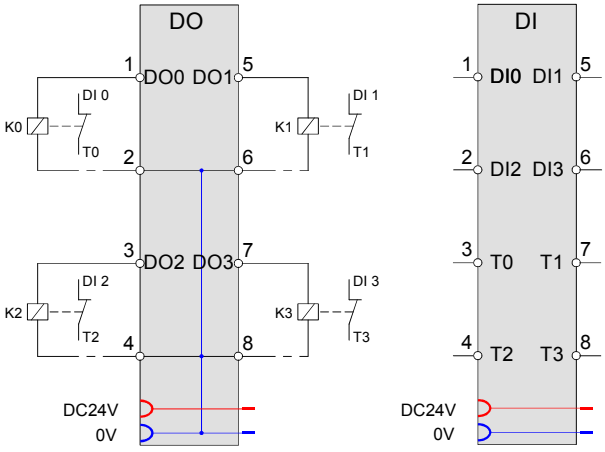
Hinweis!

Schalten von elektronischen Lasten

Beim Schalten von elektronischen Lasten können durch interne Kapazitäten in den elektronischen Lasten erhöhte Einschaltströme auftreten, die den Nennstrom erheblich überschreiten. Dies kann zur Passivierung des System SLIO Safety-Moduls mit der Diagnosemeldung "Überlast“ führen. Abhilfe können Sie in diesem Fall durch eine Begrenzung des Einschaltstromes schaffen, indem Sie z.B. einen zusätzlichen Serienwiderstand zwischen dem digitalen Safety-Ausgang und der elektronischen Last schalten.

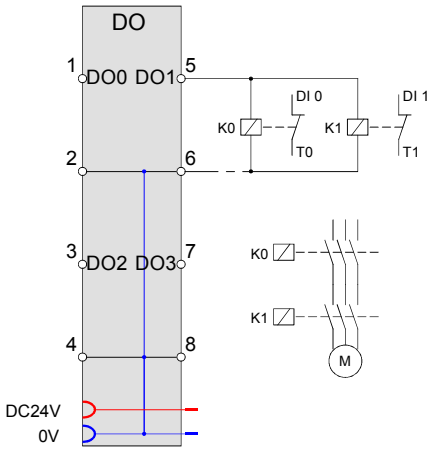
Anschluss einer Last an einem Safety-Ausgang

Nachfolgend sehen Sie den Anschluss einer Last an einem Safety-Ausgang mit optionaler Rückführung an ein System SLIO Safety-Eingabe-Modul.



Anschluss von 2 parallelen Lasten an einem Safety-Ausgang

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3/Kat.4/PLe erreichen, unter der Bedingung, dass in der externen Verdrahtung ein Querschluss auf die Versorgungsspannung ausgeschlossen werden kann.



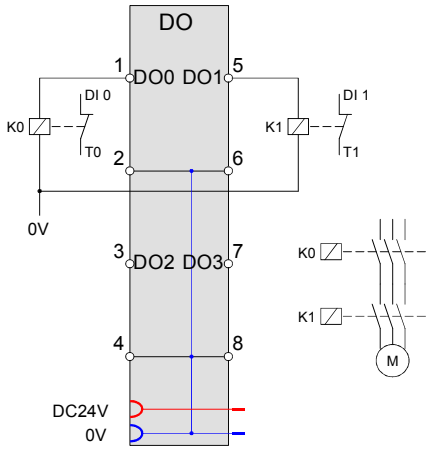
Warnung!

Geschützte Verlegung von Signalleitungen beachten!

Um einen Kurzschluss zwischen den Anschlussleitungen des sicheren Aktors und dem Safety-Modul auszuschließen, ist es unbedingt erforderlich, dass Sie die Signalleitungen zwischen dem sicheren Aktor und dem Safety-Modul gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 geschützt verlegen (z.B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

Anschluss von Lasten an Safety-Ausgang und Masseanschluss 0V

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3/Kat.4/PLe erreichen.



Warnung!
Wichtiger Hinweis zur Einfehlersicherheit!

Wenn für die Sicherheitsfunktion die Einfehlersicherheit gefordert ist, müssen Sie mindestens zwei digitale Safety-Ausgänge zum Schalten von zwei Lasten (z.B. zwei Relais) verwenden, weil jeder digitale Safety-Ausgang nur einen Halbleiterschalter zum Schalten verwendet.

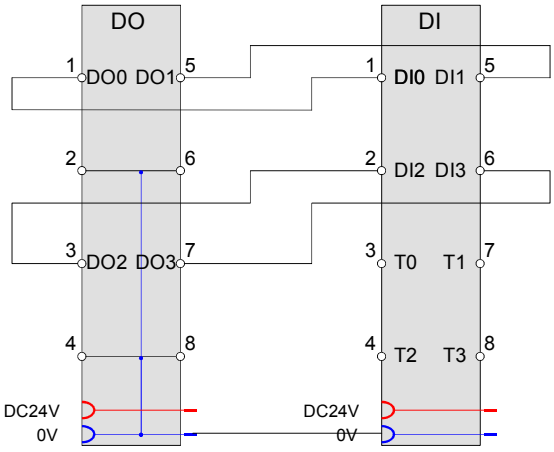
Sie können eine Last (z.B. Relais) zwischen einem Safety-Ausgang DO 0 ... 3 und dem Masseanschluss 0V der Feldversorgungsspannung anschließen. Es ist nicht erforderlich den Masseanschluss auf die entsprechende Klemme des System Safety-Moduls zurückzuführen.

Beachten Sie hierbei folgende Bedingungen:

- Sorgen Sie dafür, dass das Relais und das System SLIO Safety-Modul das gleiche Bezugspotenzial haben.
- Für die Einfehlersicherheit sind mindestens 2 digitale Safety-Ausgänge und 2 Relais erforderlich.
- Die Arbeitskontakte (K0 und K1) der 2 Relais müssen Sie in Reihe zu der zu schaltenden Last anschließen.

Anschluss der digitalen Safety-Ausgänge an digitale Safety-Eingänge

Die Safety-Ausgänge DO 0 ... 3 können Sie auf folgende Weise an die Safety-Eingänge eines System SLIO Safety-Eingabemoduls anschließen.



Stellen Sie für den entsprechenden Safety-Eingang den Parameter *Testpulsaktivierung* auf den Wert "nicht aktiv". Sonst erkennt das Safety-Modul einen Kurzschluss am Eingang und gibt die Diagnosemeldung "Kurzschluss" aus.

Hierbei muss die *Eingangsglättungszeit* des entsprechenden Safety-Eingangs immer größer sein als eingestellte die *Testpulslänge* des Safety-Ausgangs.

Hinweis!

In diesem Fall ist keine Drahtbrucherkennung möglich!

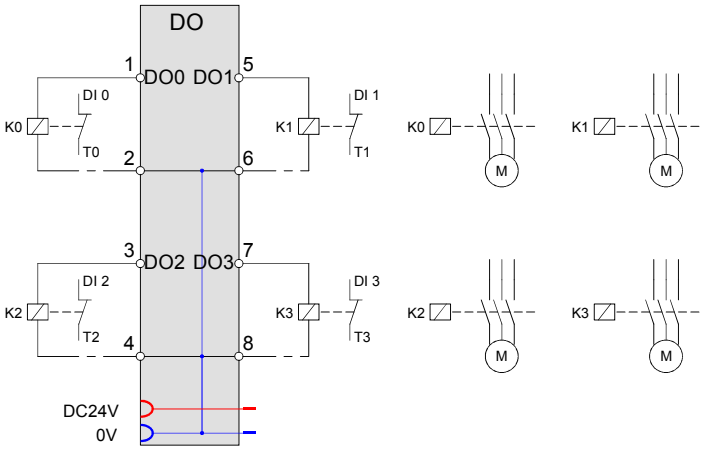
Anschluss von 4 Motoren, einkanalig mit Rückführung (1 Schütz pro Motor)

Sie können an einem digitalen Safety-Ausgang ein Schütz anschließen und über die Arbeitskontakte des Schützes einen Motor einkanalig schalten. Der Anschluss ist an jedem der vier digitalen Safety-Ausgänge möglich. Beachten Sie unbedingt den Warnhinweis zur einkanaligen Verwendung.

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL2/Kat.2/PLd erreichen.

Hinweis!

Bitte beachten Sie bzgl. der Anforderungsrate die Hinweise zum einkanaligen Betrieb weiter oben.



Warnung!

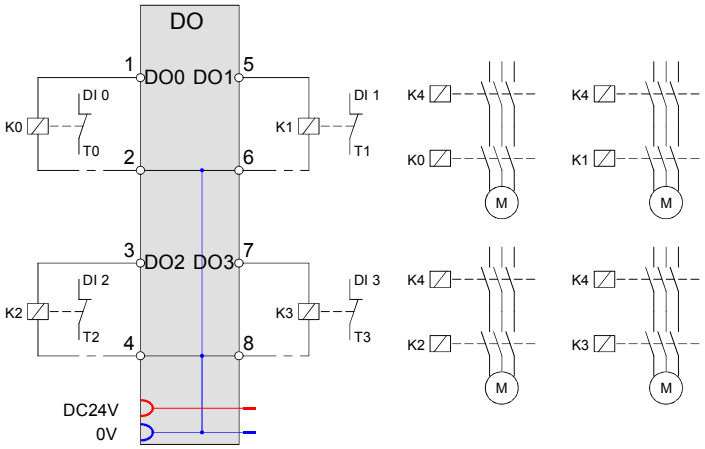
Wichtiger Hinweis zur Einfehlersicherheit!

Unter keinen Umständen dürfen Sie einen einzelnen digitalen Safety-Ausgang alleine für die Sicherheitsfunktion verwenden, wenn die Einfehlersicherheit gefordert ist!

Bei geforderter Einfehlersicherheit müssen Sie einen zweiten Abschaltweg (z.B. ein Hauptschütz K4) in die Sicherheitsapplikation einbinden, indem Sie z.B. die Auswertung der zurückgelesenen Relaiszustände durchführen.

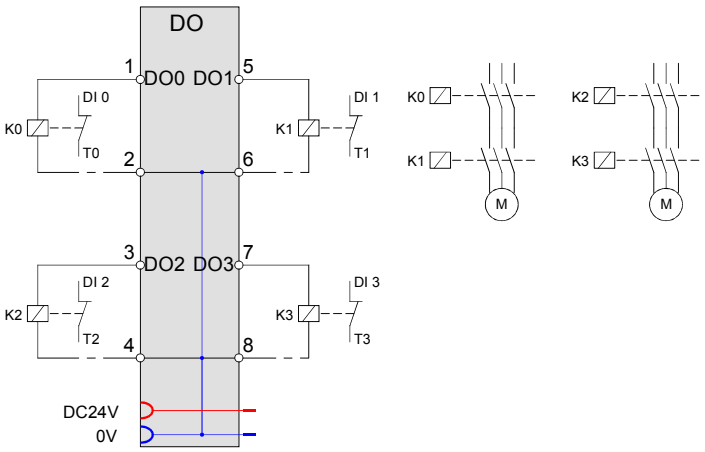
Anschluss von 4 Motoren, zweikanalig mit Rückführung (2 Schütze pro Motor)

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3/Kat.4/PLe erreichen.



Anschluss von 2 Motoren, zweikanalig mit Rückführung (2 Schütze pro Motor)

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3/Kat.4/PLe erreichen.



Um die Einfehlersicherheit zu erlangen, sollten Sie zwei zwangsgeführte Arbeitskontakte eines Schützes in Reihe zum zu schaltenden Motor verwenden. Diese können entweder von einem Schütz oder von zwei unterschiedlichen Schützen stammen. Schließen Sie die Schütze zwischen die digitalen Safety-Ausgänge an.

Hinweise zur Inbetriebnahme

Allgemein

Die Inbetriebnahme stellt sicher, dass das System SLIO Safety-Modul richtig funktioniert. Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Digital-Modul ist korrekt installiert.
- Digital-Modul ist mit Sicherheitskomponente verbunden (Not-Halt-Gerät, Sicherheitslichtgitter etc.).
- Alle Sicherheitsvorrichtungen sind in Betrieb gesetzt.

Hinweis!

Für den Betrieb sind die in den Technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen einzuhalten! Ein Inbetriebsetzung ist erst nach einer Akklimatisierung der System SLIO Safety-Module zulässig!

Warnung!

Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom!

In der Phase Inbetriebnahme ist die im Anhang abgedruckte Checkliste "Inbetriebnahme und Validation" anzuwenden.

- Stellen Sie sicher, dass das System ausschließlich durch qualifiziertes Personal in Betrieb genommen wird.
- Stellen Sie sicher, dass sich bei der Erstinbetriebnahme keine Person im Gefahrenbereich befindet. Rechnen Sie immer damit, dass sich die Maschine, Anlage oder Schutzeinrichtung noch nicht so verhalten, wie es vorgesehen ist.
- Werden während der Inbetriebnahme Änderungen oder Erweiterungen am System vorgenommen, müssen Einflüsse auf das Systemverhalten geprüft werden. Dazu ist es erforderlich, die Checklisten der Planungs- und Installationsphase erneut zu bearbeiten.

Gefahr!

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Bei der Inbetriebnahme können sich Maschinenteile / Anlagenteile oder die gesamte Maschine / Anlage bewegen.

- Halten Sie genügend Abstand von sich bewegenden Maschinenteilen / Anlagenteilen bzw. von der sich bewegenden Maschine / Anlage.
- Beachten Sie, dass über die angeschlossenen weiteren Module die Maschinenteile / Anlagenteile bzw. die Maschine / Anlage in Bewegung gesetzt werden können.
- Aktivieren Sie in jedem Fall deren Sicherheitseinrichtungen.

Anforderungen an das ausführende Personal

Die Arbeiten zur Inbetriebnahme dürfen nur von fachlich geschultem Personal, das insbesondere die Sicherheitsvorschriften und -hinweise versteht und befolgen kann, durchgeführt werden.

Gefahr!

Gefahr durch mechanische Einwirkung!

Bei der Inbetriebnahme des Moduls kann durch ein komplett vorliegendes Applikationsprogramm die Maschine/Anlage bzw. Teile der Maschine / Anlage gestartet werden.

- Halten Sie genügend Abstand von sich bewegenden Maschinenteilen / Anlagenteilen bzw. von der sich bewegenden Maschine / Anlage.

Änderung der sicheren Parametrierung

Bei jeder Änderung der sicheren Parametrierung bekommen Sie vom Siemens SIMATIC Manager eine Meldung, dass sicherheitsrelevante Änderungen durchgeführt wurden. Damit diese Änderungen wirksam werden, müssen Sie wie angegeben das *Sicherheitsprogramm* neu generieren.

Rufen Sie hierzu im Siemens SIMATIC Manager unter "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Funktion "Generieren" auf.

Hinweis!

Verhalten bei Änderung der sicheren Parametrierung

Wenn nach einer Änderung der sicheren Parametrierung das Sicherheitsprogramm durch den Anwender nicht neu generiert und auf die F-Steuerung geladen wurde, dann meldet das System SLIO Safety-Modul keinen Fehler, die F-Steuerung passiviert jedoch das Modul und alle Ein- bzw. Ausgänge bleiben auf 0.

Einsatz unter PROFIBUS

Allgemeines

Bei der Projektierung binden Sie Ihre System SLIO E/A-Module über den System SLIO DP-Slave in Ihren PROFIBUS DP-Master ein.

Die Projektierung erfolgt als Hardware-Konfiguration für eine Siemens F-CPU im Siemens SIMATIC Manager.

Eine direkte Zuordnung führen Sie über die PROFIBUS-Adresse durch, welche am DP-Slave und in der Master-Projektierung unter den Slave-Eigenschaften anzugeben ist.

Durch Einbindung der entsprechenden GSD-Datei wird der IM 053-1DP00 DP-Slave als "VIPA 053-1DP00" im Hardware-Katalog aufgeführt.

Hinweis!

Aufgrund der Beschränkung von PROFIBUS im Parametertelegramm können Sie maximal 5 System SLIO Safety Module am Rückwandbus des PROFIBUS DP-Slave betreiben.

Nähere Informationen zur Projektierung und zu den Parametern des PROFIBUS DP-Slave IM 053-1DP00 finden Sie im Handbuch HB300D_IM_053-1DP00.

GSD-Datei

Von VIPA erhalten Sie für jeden PROFIBUS-Slave eine GSD-Datei. Diese Datei finden Sie entweder auf dem beiliegenden Datenträger oder im Download-Bereich von www.vipa.com.

Die Zuordnung der GSD-Datei zu Ihrem DP-Slave entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Angezeigter Name im Projektiertool	GSD-Datei
VIPA 053-1DP00 (DP-V0)	VI000C19.gsd
VIPA 053-1DP00 (DP-V1)	VI010C19.gsd

Bitte verwenden Sie für die System SLIO Safety-Module immer die DP-V1-Version.

Installieren Sie die Dateien VI010C19.gsd im Siemens SIMATIC Manager. Nähere Hinweise zur Installation der GSD- bzw. Typdateien finden Sie im zugehörigen Handbuch bzw. in der Online-Hilfe von Siemens.

Nach Installation der GSD finden Sie den DP-V1-Slave im Hardware-Katalog von Siemens unter:

PROFIBUS-DP > Weitere Feldgeräte > I/O > VIPA_SLIO > VIPA 053-1DP00 (DPV1)

Projektierung

- Bauen Sie Ihr PROFIBUS-System auf.
- Stellen Sie an Ihrem System SLIO Safety-Modul eine F-Adresse ein.
- Starten Sie Ihr Projektiertool mit einem neuen Projekt.
- Projektieren Sie ein Master-System mit einer F-CPU von Siemens und legen Sie ein neues PROFIBUS-Subnetz an.
- Zur Projektierung des IM 053-1DP00 entnehmen Sie den "VIPA 053-1DP00 (DPV1)" aus dem Hardware-Katalog und ziehen Sie diesen auf das DP-Master Subnetz.
- Parametrieren Sie den DP-Slave. Geben Sie hier unter anderem eine PROFIBUS-Adresse zwischen 1 und 125 an und stellen Sie diese Adresse am Adress-Schalter ein.
- Binden Sie am DP-Slave, beginnend mit Steckplatz 1, Ihre System SLIO Module in der gesteckten Reihenfolge ein, indem Sie diese dem Hardware-Katalog entnehmen.
- Binden Sie auf diese Weise auch Ihre System SLIO Safety-E/A-Module ein.
- Für jedes System SLIO Safety-Modul ist eine Parametrierung erforderlich. Zusätzlich müssen Sie mit Hilfe des VIPA Safety CRC-Tools die Parameter validieren und die hieraus resultierende Checksumme in die Parametrierung übernehmen. Informationen zur Parametrierung finden Sie weiter unten.
- Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die SPS.

Parametrierung System SLIO Safety-Modul

Die Parameter eines System SLIO Safety-Moduls können erst dann übernommen werden, wenn die eingestellten Parameter mit dem VIPA Safety CRC-Tool bestätigt, und die hieraus resultierende Checksumme in den Parameter F_iParCRC übernommen wurde.

Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die übertragenen Parameter immer konsistent sind.

Installation VIPA Safety CRC-Tool

Von VIPA erhalten Sie die Software "VIPA Safety CRC-Tool" auf einem Datenträger. Diese Software dient zur Validation der eingestellten Modul-Parameter.

- Beenden Sie vor der Installation des VIPA Safety CRC-Tools den Siemens SIMATIC Manager.
- Starten Sie zur Installation setup.exe vom Datenträger.
- Wählen Sie Ihre Installationssprache und klicken Sie auf [OK]. Der InstallShield-Wizard wird gestartet.
- Akzeptieren Sie die Lizenzbedingungen und klicken Sie auf [Weiter].
- Tragen Sie ihre Benutzerinformationen ein und klicken Sie auf [Weiter].
- Geben Sie einen Zielordner an und klicken Sie auf [Weiter].
- Starten Sie mit [Installieren] die Installation.

Nach der Installation ist das VIPA Safety CRC-Tool im Hardware-Konfigurator über das Kontextmenü verfügbar.

Parameter einstellen

- Öffnen Sie im Siemens Hardware-Konfigurator den Eigenschaften-Dialog Ihres System SLIO Safety-Moduls durch Doppelklick.
- Geben Sie die entsprechenden Parameter an. Informationen zu den Parametern finden Sie im Kapitel "Produktbeschreibung".
- Schließen Sie den Eigenschaften-Dialog.

Parameter validieren

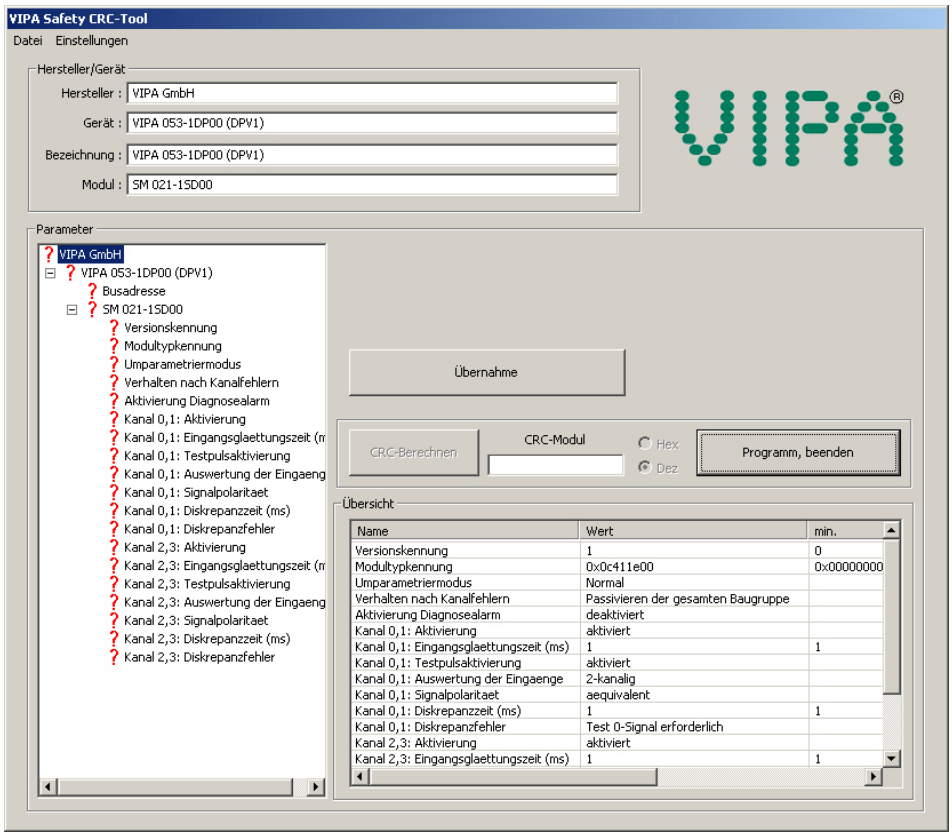
Hinweis!

Mit diesem Schritt findet die sicherheitstechnische Prüfung der Parameter statt.

Gefahr!

Durch eine fehlerhafte Parametrierung kann eine Gefahr für Mensch und Maschine ausgehen!

- Gehen Sie nochmals auf das System SLIO Safety-Modul und starten Sie zur Validierung der Parameter aus dem Kontextmenü über *Device Tool starten* das "VIPA Safety CRC-Tool".



Fortsetzung Parameter validieren

- In diesem Tool werden unter anderem alle Modul-Parameter aufgeführt. Sie müssen hier jeden Parameter bestätigen, können diesen aber nicht ändern. Überprüfen Sie jeden Parameter und bestätigen Sie diesen mit [Übernahme]. Per Default startet das Tool in englischer Sprache.
  Über **Einstellungen** > *Deutsch* können Sie in die deutsche Sprache wechseln.
  - Zur Information über das aktuell zu validierende Modul finden Sie unter "Hersteller/Gerät" Angaben über das Modul wie Hersteller, Bus-Koppler, an welchen das System SLIO Safety-Modul angebunden ist, und die Bestellnummer des Moduls.
  - In der "Übersicht" finden Sie eine Auflistung aller Modulparameter.

- Beginnen Sie mit der Validierung der Parameter indem Sie unter "Parameter" auf die Einträge klicken, diese überprüfen und mit [Übernahme] bestätigen.
  - An 1. Stelle in *Parameter* finden Sie den Hersteller VIPA GmbH, gefolgt vom Bus-Koppler mit PROFIBUS-Adresse, an welchen das System SLIO Safety-Modul angebunden ist. Bitte überprüfen Sie hier nochmals die PROFIBUS-Adresse.
  - Den Parameter *Versionskennung* finden Sie ausschließlich im VIPA Safety CRC-Tool. Dies ist die Versionskennung der Safety-Parameter in der GSD-Datei. Aktuell hat *Version ID* den Wert 1.
  - Die *Modultypkennung* zeigt die Typkennung des System SLIO Safety-Moduls. Auch diesen Parameter finden Sie ausschließlich im VIPA Safety CRC-Tool. Es gibt folgende Typkennungen:

Modul	Modultypkennung
SM 021-1SD00	0x0C411E00
SM 022-1SD00	0x0C812E00

  - Ab *Umparametriermodus* finden Sie die Parameter, welche Sie in der Hardware-Konfiguration eingestellt haben.

- Nachdem Sie alle Parameter bestätigt haben, wird die Schaltfläche [CRC-Berechnen] aktiviert. Abhängig von den Vorgaben in der Hardware-Konfiguration haben Sie die Möglichkeit die CRC als hexadezimalen bzw. als dezimalen Wert berechnen zu lassen.
- Kopieren Sie den berechneten CRC-Wert in die Zwischenablage und schließen Sie das VIPA Safety CRC-Tool mit [Programm beenden]. Da das VIPA Safety CRC-Tool keine Eingabe speichert, erfolgt eine Sicherheitsabfrage zum Schließen des Programms. Bestätigen Sie diese.

CRC in HW-Konfiguration übernehmen

- Kehren Sie in den Hardware-Konfigurator zurück und rufen Sie den Eigenschaften-Dialog des System SLIO Safety-Moduls auf.
- Öffnen Sie das Register "PROFIsafe" und wählen Sie den Parameter *F_iPar_CRC* an.
- Klicken Sie auf [Wert ändern] und fügen Sie aus der Zwischenablage den CRC-Wert ein. Mit [OK] wird der Wert übernommen.

Sicherheits-programm neu generieren

Speichern und übersetzen Sie die Hardware-Konfiguration und kehren Sie in Ihr Projekt im Siemens SIMATIC Manager zurück.

Zur Übernahme der neuen Safety-Hardware-Konfiguration müssen Sie unter "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Funktion "Generieren" aufrufen.

Hinweis!

Sobald Sie in der Hardware-Konfiguration einen Parameter eines System SLIO Safety-Moduls ändern, müssen Sie diesen mit dem VIPA Safety CRC-Tool validieren und den ermittelten CRC-Wert im *F_iPar_CRC* des Moduls eintragen. Danach müssen Sie das Sicherheitsprogramm im Siemens SIMATIC Manager neu generieren.

Einsatz unter PROFINET

Allgemeines

Bei der Projektierung binden Sie Ihre System SLIO E/A-Module über das System SLIO IO-Device in Ihren PROFINET IO-Controller ein.

Die Projektierung erfolgt als Hardware-Konfiguration für eine Siemens F-CPU im Siemens SIMATIC Manager.

Eine direkte Zuordnung führen Sie über die PROFINET-Adresse durch, welche am IO-Device und in der IO-Controller-Projektierung unter den IO-Device-Eigenschaften anzugeben ist.

Durch Einbindung der entsprechenden GSDML-Datei wird das IM 053-1PN00 IO-Device als "VIPA 053-1PN00" im Hardware-Katalog aufgeführt.

Hinweis!

Bei PROFINET können Sie, unter Berücksichtigung des maximalen Stroms am Rückwandbus, System SLIO Safety-Module bis zum maximalen Ausbau betreiben.

Nähere Informationen zum maximalen Ausbau, zur Projektierung und zu den Parametern des PROFINET IO-Device IM 053-1PN00 finden Sie im Handbuch HB300D_IM_053-1PN00.

GSDML-Datei

Von VIPA erhalten Sie für das IO-Device eine GSDML-Datei. Diese Datei befindet sich entweder auf dem beiliegenden Datenträger oder im Download-Bereich von www.vipa.com.

Installieren Sie die GSDML-Datei in Ihrem Siemens SIMATIC Manager. Nähere Hinweise zur Installation der GSDML-Datei finden Sie im Handbuch zum Siemens SIMATIC Manager.

Zur Konfiguration in Ihrem Projektiertool befinden sich in der GSDML-Datei alle System SLIO Module in Form von XML-Daten.

Nach Installation der GSDML finden Sie das System SLIO IO-Device im Hardware-Katalog von Siemens unter:

PROFINET IO > Weitere Feldgeräte > I/O > VIPA SLIO System
VIPA 053-1PN00

Projektierung

- Führen Sie eine Urtaufe des PROFINET IO-Device durch. Näheres hierzu finden im zugehörigen Handbuch HB300_IM_053-1PN00.
- Bauen Sie Ihr PROFINET-System auf.
- Starten Sie Ihr Projektiertool mit einem neuen Projekt.
- Projektieren Sie ein Master-System und legen Sie ein neues PROFINET-Subnetz an.
- Zur Projektierung des IM 053-1PN00 entnehmen Sie das IO-Device "VIPA 053-1PN00" aus dem Hardware-Katalog und ziehen Sie dieses auf das PROFINET-Subnetz.
- Öffnen Sie durch Doppelklick auf das eingefügte Symbol den Eigenschafts-Dialog des PROFINET-Device und geben Sie unter "Allgemein" den über den Adress-Schalter bei der "Urtaufe" eingestellten *Gerätenamen* an. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit [OK].
- Zur Parametrierung des PROFINET-Device können Sie in der Steckplatzübersicht den VIPA-spezifischen Eigenschafts-Dialog öffnen.
- Binden Sie nun aus dem Hardware-Katalog Ihre Peripherie-Module ein und parametrieren Sie ggf. diese.
- Übertragen Sie Ihr Projekt in die SPS.

Parametrierung System SLIO Safety-Modul

Die Parameter eines System SLIO Safety-Moduls können erst dann übernommen werden, wenn die eingestellten Parameter mit dem VIPA Safety CRC-Tool bestätigt, und die hieraus resultierende Checksumme in den Parameter F_iParCRC übernommen wurde.

Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die übertragenen Parameter immer konsistent sind.

Installation VIPA Safety CRC-Tool

Von VIPA erhalten Sie die Software "VIPA Safety CRC-Tool" auf einem Datenträger. Diese Software dient zur Validation der eingestellten Modul-Parameter.

- Beenden Sie vor der Installation des VIPA Safety CRC-Tools den Siemens SIMATIC Manager
- Starten Sie zur Installation setup.exe vom Datenträger.
- Wählen Sie Ihre Installationssprache und klicken Sie auf [OK]. Der InstallShield-Wizard wird gestartet.
- Akzeptieren Sie die Lizenzbedingungen und klicken Sie auf [Weiter].
- Tragen Sie ihre Benutzerinformationen ein und klicken Sie auf [Weiter].
- Geben Sie einen Zielordner an und klicken Sie auf [Weiter].
- Starten Sie mit [Installieren] die Installation.

Nach der Installation ist das VIPA Safety CRC-Tool im Hardware-Konfigurator über das Kontextmenü verfügbar.

Parameter einstellen

- Öffnen Sie im Siemens Hardware-Konfigurator den Eigenschaften-Dialog Ihres System SLIO Safety-Moduls durch Doppelklick.
- Geben Sie die entsprechenden Parameter an. Informationen zu den Parametern finden Sie im Kapitel "Produktbeschreibung".
- Schließen Sie den Eigenschaften-Dialog.

Parameter validieren

Hinweis!

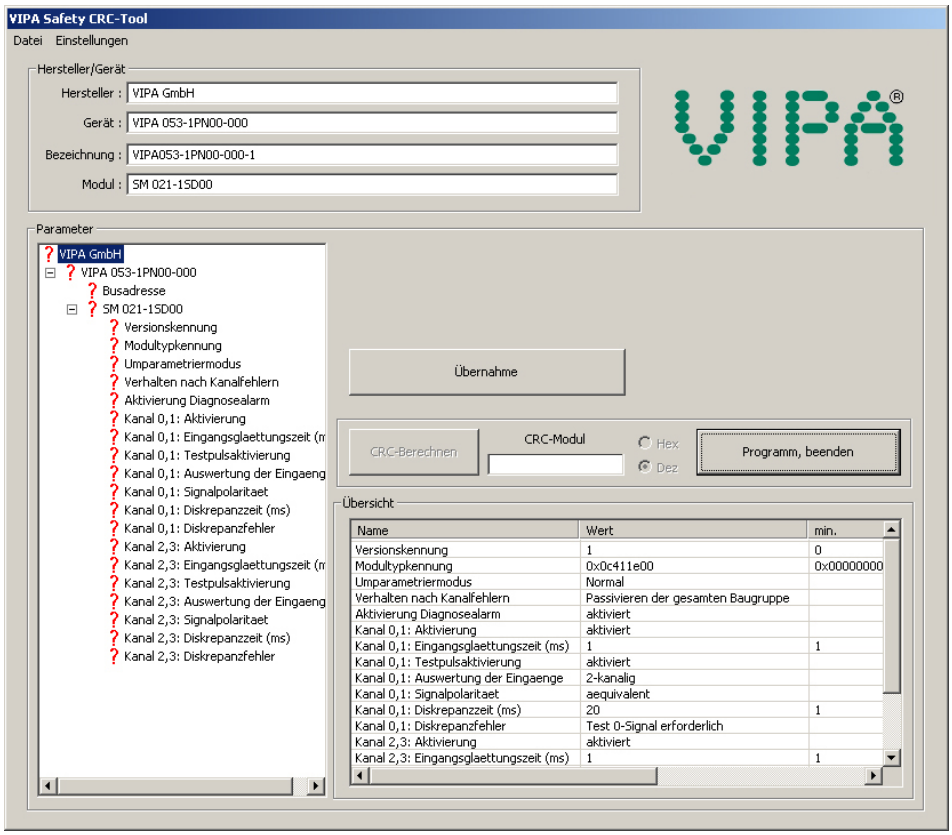
Mit diesem Schritt findet die sicherheitstechnische Prüfung der Parameter statt.

Gefahr!

Durch eine fehlerhafte Parametrierung kann eine Gefahr für Mensch und Maschine ausgehen!

Parameter validieren

- Gehen Sie nochmals auf das System SLIO Safety-Modul und starten Sie zur Validierung der Parameter aus dem Kontextmenü über *Device Tool starten* das "VIPA Safety CRC-Tool".



Fortsetzung Parameter validieren

- In diesem Tool werden unter anderem alle Modul-Parameter aufgeführt. Sie müssen hier jeden Parameter bestätigen, können diesen aber nicht ändern. Überprüfen Sie jeden Parameter und bestätigen Sie diesen mit [Übernahme]. Per Default startet das Tool in englischer Sprache.
  Über **Einstellungen** > *Deutsch* können Sie in die deutsche Sprache wechseln.
  - Zur Information über das aktuell zu validierende Modul finden Sie unter "Hersteller/Gerät" Angaben über das Modul wie Hersteller, Bus-Koppler, an welchen das System SLIO Safety-Modul angebunden ist, und die Bestellnummer des Moduls.
  - In der "Übersicht" finden Sie eine Auflistung aller Modulparameter.

- Beginnen Sie mit der Validierung der Parameter indem Sie unter "Parameter" auf die Einträge klicken, diese überprüfen und mit [Übernahme] bestätigen.
  - An 1. Stelle in *Parameter* finden Sie den Hersteller VIPA GmbH, gefolgt vom IO-Device mit PROFINET-Adresse, an welchen das System SLIO Safety-Modul angebunden ist. Bitte überprüfen Sie hier nochmals die PROFINET-Adresse.
  - Den Parameter *Versionskennung* finden Sie ausschließlich im VIPA Safety CRC-Tool. Dies ist die Versionskennung der Safety-Parameter in der GSDML-Datei. Aktuell hat *Version ID* den Wert 1.
  - Die *Modultypkennung* zeigt die Typkennung des System SLIO Safety-Moduls. Auch diesen Parameter finden Sie ausschließlich im VIPA Safety CRC-Tool. Es gibt folgende Typkennungen:

Modul	Modultypkennung
SM 021-1SD00	0x0C411E00
SM 022-1SD00	0x0C812E00

  - Ab *Umparametriermodus* finden Sie die Parameter, welche Sie in der Hardware-Konfiguration eingestellt haben.

- Nachdem Sie alle Parameter bestätigt haben, wird die Schaltfläche [CRC-Berechnen] aktiviert. Abhängig von den Vorgaben in der Hardware-Konfiguration haben Sie die Möglichkeit die CRC als hexadezimalen bzw. als dezimalen Wert berechnen zu lassen.
- Kopieren Sie den berechneten CRC-Wert in die Zwischenablage und schließen Sie das VIPA Safety CRC-Tool mit [Programm beenden]. Da das VIPA Safety CRC-Tool keine Eingabe speichert, erfolgt eine Sicherheitsabfrage zum Schließen des Programms. Bestätigen Sie diese.

CRC in HW-Konfiguration übernehmen

- Kehren Sie in den Hardware-Konfigurator zurück und rufen Sie den Eigenschaften-Dialog des System SLIO Safety-Moduls auf.
- Öffnen Sie das Register "PROFIsafe" und wählen Sie den Parameter *F_iPar_CRC* an.
- Klicken Sie auf [Wert ändern] und fügen Sie aus der Zwischenablage den CRC-Wert ein. Mit [OK] wird der Wert übernommen.

Sicherheits-programm neu generieren

Speichern und übersetzen Sie die Hardware-Konfiguration und kehren Sie in Ihr Projekt im Siemens SIMATIC Manager zurück.

Zur Übernahme der neuen Safety-Hardware-Konfiguration müssen Sie unter "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Funktion "Generieren" aufrufen.

Hinweis!

Sobald Sie in der Hardware-Konfiguration einen Parameter eines System SLIO Safety-Moduls ändern, müssen Sie diesen mit dem VIPA Safety CRC-Tool validieren und den ermittelten CRC-Wert im *F_iPar_CRC* des Moduls eintragen. Danach müssen Sie das Sicherheitsprogramm im Siemens SIMATIC Manager neu generieren.

Validation des Systems

Allgemein

Mit der Erstinbetriebnahme müssen sämtliche Sicherheitsfunktionen und die einwandfreie Funktion des installierten und programmierten Systems getestet werden. Die Prüfung des Systems muss dokumentiert werden.

Warnung!

Gefahr bei der Inbetriebnahme!

Das Steuerungssystem darf ausschließlich nach erfolgreicher Prüfung durch einen Sachkundigen in Betrieb genommen werden.

- Führen Sie einen vollständigen Funktionstest durch, prüfen Sie dabei die korrekte Zuordnung der verknüpften Sicherheitskomponenten.
- Im Anhang befindet sich die Checkliste "Inbetriebnahme und Validation" zur Inbetriebnahme und Validation des Systems. Führen Sie die Validation des Systems gemäß dieser Checkliste durch und dokumentieren Sie die Durchführung entsprechend.
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal in die Handhabung des Steuerungssystems eingewiesen wird.

Funktionstest

Der Funktionstest ist wesentlicher Bestandteil der Validation des Gesamtsystems. Durch den Funktionstest können die einwandfreie Zuordnung der Sicherheitskomponenten des Netzwerks und die programmierte Logik des Systems festgestellt werden.

Je nach Komplexität der Verknüpfungslogik des jeweiligen Projektes ist empfohlen, abgestufte Funktionstests durchzuführen.

Folgende Vorgehensweise wird bei der Durchführung von Funktionstests empfohlen:

- Verbinden Sie die Aktoren und Antriebe mit den sicheren Ausgangsklemmen erst dann, wenn bei der Überprüfung der Verdrahtung keine Fehler festgestellt wurden.

- Führen Sie einen vollständigen I/O-Test durch. Das bedeutet, dass Sie der Reihe nach einzeln jeden Sensor in alle seiner möglichen Schaltzustände bringen (in der Regel an und aus, bzw. betätigt nicht betätigt). Prüfen Sie dabei, ob der spezifizierte und erwartete Signalzustand auch dem realen Zustand entspricht. Prüfen Sie außerdem, ob sich in der angeschlossenen Sicherheitssteuerung der zugeordnete Variablenzustand auch entsprechend ändert (Eine genaue Beschreibung dieser Prüfung finden Sie in der Beschreibung der von Ihnen verwendeten Sicherheitssteuerung). Ebenso ist bei der Ansteuerung der Aktoren über die Safety-Ausgabemodule zu verfahren. Auch hier ist jeder in der Sicherheitsapplikation spezifizierte Prozesszustand zu testen. Stellt die verwendete Sicherheitssteuerung keinen geeigneten Testmodus zur Verfügung, so sind die entsprechenden Sicherheitsfunktionen in der Applikation auszulösen und die Reaktion der jeweiligen Ausgänge zu prüfen.
- Führen Sie einen vollständigen Funktionstest mit allen Sensoren (Initiatoren), Schaltern, Aktoren und Antrieben durch.
- Dokumentieren Sie das Ergebnis des Funktionstests.

Lösen Sie zur Durchführung des Funktionstests sämtliche Sicherheitsfunktionen nacheinander aus und dokumentieren Sie die Reaktion des Systems. Prüfen Sie, ob die Reaktion dem erwarteten Verhalten entspricht.

Betrieb

Gefahr!

Während des Betriebs der Sicherheitssteuerung sind keine Änderungen an der Systemkonfiguration zulässig.

Deshalb:

Vor der Erweiterung des Systems, dem Entfernen einzelner Systemkomponenten und Änderungen in der Verdrahtung ist die Steuerung grundsätzlich durch sachkundiges Personal in einen von der Anwendung abhängigen sicheren Zustand zu setzen.

Hinweis!

Für den Betrieb sind die in den Technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingen einzuhalten! Ein Inbetriebsetzung ist erst nach einer Akklimatisierung der System SLIO Safety-Module zulässig!

Anleitungen zum Betrieb

Anleitungen zum Betrieb der System SLIO Standard-Systemkomponenten wie Spannungsversorgung, Bus-Koppler und IO-Module finden Sie im zugehörigen Handbuch.

Wartung

Vorsicht!

Stellen Sie durch organisatorische Maßnahmen sicher, dass das Intervall für die Wiederholungsprüfung aller Systemkomponenten eingehalten wird.

Informationen hierzu finden Sie unter "Funktionale Sicherheit - Sicherheitsrelevante Kenngrößen".

Beim System SLIO Safety-Modul können Sie als Anwender keine Wiederholungsprüfung durchführen.

Wenn Sie die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen einhalten (siehe Technische Daten), ist das entsprechende Safety-Modul wartungsfrei.

Sofern Sie einen Defekt an einem Safety-Modul feststellen oder vermuten, wenden Sie sich bitte an die VIPA GmbH.

Instandsetzung

Vorsicht!

Defekte Safety-Module dürfen nur durch den Hersteller repariert werden.

Ein defektes Safety-Modul können Sie nicht instandsetzen. Wenden Sie sich für Ersatz an die VIPA GmbH.

Diagnose

Anforderungen an das ausführende Personal

Das Personal, das mit dem Safety-Signal-Modul arbeitet, muss in die Sicherheitsvorschriften und die Bedienung des Moduls eingewiesen sein und mit der korrekten Bedienung des Systems vertraut sein. Insbesondere die Reaktion auf Fehleranzeigen und -zustände erfordert spezielle Kenntnisse, die der Bediener aufweisen muss. Im Folgenden finden sie Informationen über Störungen und der daraus resultierenden Fehlermeldungen.

Fail-Safe-Prinzip

Das Modul basiert auf dem Fail-Safe-Prinzip. Dies bedeutet, jeder Fehler führt automatisch in den sicheren Zustand (sicher abgeschaltete Ausgänge, alle Eingänge melden den spannungsfreien Zustand).

Vorsicht!

Nehmen Sie ein sicherheitsgerichtetes fehlerhaftes System nicht wieder in Betrieb, solange Ihnen die Ursache des Fehlers nicht bekannt ist oder ein Fehler nicht behoben ist.

Erkennung von Fehlern in der Peripherie

Die elektromechanische Fehlererkennung wird durch die Eingangsbeschaltung sichergestellt. Elektronische Sensoren müssen eigene Fehlererkennung bzgl. Kurzschlüssen am Ausgang aufweisen.

Reaktion auf Fehler

Sicherer Zustand

Grundlage des Sicherheitskonzeptes ist es, dass für alle Prozessgrößen ein sicherer Zustand existiert. Bei digitalen Safety-Modulen ist das der Wert "0". Dies gilt für Sensoren wie für Aktoren.

Im sicheren Zustand schaltet das Safety-Signal-Modul die Ausgänge sicher ab. Damit wird eine Ansteuerung der angeschlossenen Aktoren sicher unterbrochen.

Reaktionen auf Fehler und Anlauf des sicherheitsrelevanten Systems

Die Sicherheitsfunktion bedingt, dass für ein sicherheitsrelevantes Modul in folgenden Fällen statt der Prozesswerte Ersatzwerte (sicherer Zustand) verwendet werden (Passivierung des sicherheitsrelevanten Moduls):

- beim Anlauf des sicherheitsrelevanten Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen sicherheitsrelevanter CPU und Safety-Modul über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe (Kommunikationsfehler)
- bei Peripherie-/Kanalfehlern (z.B. Drahtbruch, Diskrepanzfehler)

Erkannte Fehler werden falls möglich in den Diagnosepuffer der sicherheitsrelevanten CPU eingetragen und dem Sicherheitsprogramm in der sicherheitsrelevanten CPU mitgeteilt. Safety-Module können Fehler nicht remanent speichern. Nach einem NetzAUS - NetzEIN wird im Anlauf ein weiterhin bestehender Fehler wieder erkannt. Die Fehlerspeicherung können Sie jedoch in Ihrem Standardprogramm vornehmen.

Vorsicht!

Für Kanäle, die Sie als "deaktiviert" parametriert haben, erfolgt bei einem Kanalfehler keine Diagnosereaktion und Fehlerbehandlung; auch dann nicht, wenn ein solcher Kanal indirekt durch einen Kanalgruppenfehler betroffen ist (Parameter "Kanal aktiviert/deaktiviert").

Behebung von Fehlern im sicherheitsrelevanten System

Gehen Sie zur Behebung von Fehlern in Ihrem sicherheitsrelevanten System vor, wie in EN 61508-1 Abschnitt 7.15.2.4 und EN 61508-2 Abschnitt 7.6.2.1 e beschrieben.

Folgende Schritte sind zur Behebung von Fehlern im sicherheitsrelevanten System erforderlich:

1. Diagnose und Reparatur des Fehlers
2. Revalidierung der Sicherheitsfunktion
3. Aufzeichnung im Instandhaltungsbericht

Ersatzwertausgabe für Safety-Module

Bei Safety-DI-Modulen werden vom sicherheitsrelevanten System bei einer Passivierung statt der an den sicherheitsrelevanten Eingängen anstehenden Prozesswerte Ersatzwerte für das Sicherheitsprogramm bereitgestellt:

- Bei Safety-DI-Modulen ist das immer der Ersatzwert (0).

Bei Safety-DO-Modulen werden vom sicherheitsrelevanten System bei einer Passivierung statt der vom Sicherheitsprogramm bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte (0) zu den sicherheitsrelevanten Ausgängen übertragen. Die Ausgabekanäle werden in den strom- und spannungslosen Zustand gebracht. Das gilt auch beim STOP der sicherheitsrelevanten CPU. Eine Parametrierung von Ersatzwerten ist nicht möglich.

Wiedereingliederung eines Safety-Moduls

Die Umschaltung von Ersatzwerten auf Prozesswerte (Wiedereingliederung eines Safety-Moduls) erfolgt automatisch oder erst nach einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm.

Nach einer Wiedereingliederung:

- werden bei einem Safety-DI-Modul wieder die an den sicherheitsrelevanten Eingängen anstehenden Prozesswerte für das Sicherheitsprogramm bereitgestellt
- werden bei einem Safety-DO-Modul wieder die im Sicherheitsprogramm bereitgestellten Ausgabewerte zu den sicherheitsrelevanten Ausgängen übertragen

Verhalten der Eingänge bei Kommunikationsstörung

Safety-Module mit Eingängen verhalten sich bei einer Kommunikationsstörung anders als bei anderen Fehlern.

Im Falle einer Kommunikationsstörung bleiben die aktuellen Prozesswerte an den Eingängen des Safety-Moduls bestehen; es erfolgt keine Passivierung der Kanäle. Die aktuellen Prozesswerte werden zur sicherheitsrelevanten CPU gesendet und in der sicherheitsrelevanten CPU passiviert.

Verhalten der Safety-Module bei Modulausfall

Bei einem schweren internen Fehler im Safety-Modul, der zu einem Ausfall des Safety-Moduls führt:

- wird die Verbindung zum Rückwandbus unterbrochen und die sicherheitsrelevanten Ein- bzw. Ausgänge werden passiviert.
- wird keine Diagnose vom Safety-Modul abgesetzt und die "Standard"-Diagnose "Modulfehler" gemeldet.
- leuchtet die SF-LED des betreffenden Safety-Moduls.

Diagnose von Fehlern

Über Diagnose können Sie ermitteln, ob die Signalerfassung der Safety-Module fehlerfrei erfolgt. Die Diagnoseinformationen sind entweder einem Kanal oder dem gesamten Safety-Modul zugeordnet.

Alle Diagnosefunktionen (Anzeigen und Meldungen) sind nicht sicherheitskritisch und somit nicht sicherheitsgerichtet realisiert, d.h., die Diagnosefunktionen werden intern nicht getestet.

Folgende Diagnosemöglichkeiten stehen Ihnen für die Safety-Module zur Verfügung:

- LED-Anzeige auf der Modul-Frontseite
- Diagnosefunktionen der Safety-Module (Slave-Diagnose nach Norm IEC 61784-1:2003).

Hinweis!

Verhalten bei Änderung der sicheren Parametrierung

Wenn nach einer Änderung der sicheren Parametrierung das Sicherheitsprogramm durch den Anwender nicht neu generiert und auf die F-Steuerung geladen wurde, dann meldet das System SLIO Safety-Modul keinen Fehler, die F-Steuerung passiviert jedoch das Modul und alle Ein- bzw. Ausgänge bleiben auf 0.

Parametrierbare Diagnose-funktionen

Sie haben die Möglichkeit über die Parametrierung einen Diagnosealarm für das Modul zu aktivieren.

Mit dem Auslösen eines Diagnosealarms werden vom Modul Diagnosedaten für $Diagnose_{kommend}$ bereitgestellt. Sobald die Gründe für das Auslösen eines Diagnosealarms nicht mehr gegeben sind, erhalten Sie automatisch einen $Diagnosealarm_{gehend}$.

Innerhalb dieses Zeitraums (1. $Diagnosealarm_{kommend}$ bis letzter $Diagnosealarm_{gehend}$) leuchtet die MF-LED des Moduls.

Folgende Ereignisse können eine Diagnosemeldung auslösen:

- für das Safety-DI-Modul die Kurzschluss-/Querschlussüberwachung
- für das Safety-DO-Module die Drahtbrucherkennung

Vorsicht!

Das Zu- oder Abschalten von Diagnosefunktionen muss in Abstimmung mit der Anwendung erfolgen.

Diagnosedaten Der Zugriff erfolgt bei PROFIBUS und PROFINET über Datensatz 01h. Zusätzlich können Sie über Datensatz 00h auf die ersten 4 Byte zugreifen.

Name	Bytes	Funktion	Default
ERR_A	1	Diagnose	00h
MODTYP	1	Modulinformation	18h
ERR_B	1	reserviert	00h
ERR_C	1	Modulinterner Fehler	00h
CHTYP	1	Kanaltyp	30h/31h
NUMBIT	1	Anzahl Diagnosebits pro Kanal	08h
NUMCH	1	Anzahl Kanäle des Moduls	04h
CHERR	1	Kanalfehler	00h
CH0ERR	1	Kanalspezifischer Fehler Kanal 0	00h
CH1ERR	1	Kanalspezifischer Fehler Kanal 1	00h
CH2ERR	1	Kanalspezifischer Fehler Kanal 2	00h
CH3ERR	1	Kanalspezifischer Fehler Kanal 3	00h
ERR_D	1	Modulspezifische Fehler	00h
ERR_E	1	reserviert	00h
ERR_F	2	PROFISafe-Error-Code	00h
DIAG_US	4	µs-Ticker	00h

ERR_A
Diagnose

Byte	Bit 7 ... 0
0	Bit 0: gesetzt bei Baugruppenstörung Bit 1: gesetzt bei Fehler intern Bit 2: gesetzt bei Fehler extern Bit 3: gesetzt bei Kanalfehler vorhanden Bit 4: gesetzt bei fehlender externer Versorgungsspannung Bit 5, 6: reserviert Bit 7: gesetzt bei Parametrierfehler

MODTYP
Modulinformation

Byte	Bit 7 ... 0
0	Bit 3 ... 0: Modulklasse 1000b Sicherheitsrelevantes Digitalmodul Bit 4: gesetzt bei Kanalinformation vorhanden Bit 7 ... 5: reserviert

CHTYP
Kanaltyp

Byte	Bit 7 ... 0
0	Bit 6 ... 0: Kanaltyp 30h: Sicherheitsrelevantes DI-Modul 31h: Sicherheitsrelevantes DO-Modul Bit 7: reserviert

NUMBIT
Diagnosebits

Byte	Bit 7 ... 0
0	Anzahl der Diagnosebits des Moduls pro Kanal (hier 08h)

NUMCH
Kanäle

Byte	Bit 7 ... 0
0	Anzahl der Kanäle eines Moduls (hier 04h)

CHERR
Kanalfehler

Byte	Bit 7 ... 0
0	Bit 0: gesetzt bei Fehler in Kanal 0 Bit 1: gesetzt bei Fehler in Kanal 1 Bit 2: gesetzt bei Fehler in Kanal 2 Bit 3: gesetzt bei Fehler in Kanal 3 Bit 7 ... 4: reserviert

CH0ERR ...
CH3ERR
kanalspezifisch

Byte	Bit 7 ... 0
0	Kanalspezifische Fehler: Kanal x: Bit 0: gesetzt bei Kurzschluss nach DC 24V Bit 1: gesetzt bei Kurzschluss nach Masse Bit 2: gesetzt bei Drahtbruch Bit 3: gesetzt bei Querschluss Bit 4: gesetzt bei Diskrepanzfehler Bit 7 ... 5: reserviert

ERR_C
modulintern

Byte	Bit 7 ... 0
0	Modulinterner Fehler: Bit 3 ... 0: reserviert Bit 4: gesetzt bei internem Kommunikationsfehler auf dem System SLIO Safety-Modul Bit 7 ... 5: reserviert

ERR_D
modulspezifisch

Byte	Bit 7 ... 0
0	Modulspezifische Fehler: Bit 3 ... 0: reserviert Bit 4: gesetzt bei Fehler in I-Parameter Bit 5: gesetzt bei Fehler in F-Parameter Bit 6: gesetzt, wenn die am F-Adressschalter eingestellte F-Adresse nicht mit der im EEPROM gespeicherten F-Adresse übereinstimmt. Bit 7: gesetzt, wenn die im EEPROM gespeicherte F-Adresse zurückgesetzt wurde.

Hinweis!

Wenn der Änderungsvorgang der F-Adresse über den konfigurierten Datensatz eingeleitet wird, dann wird von ERR_D Bit 7 gesetzt.

Erfolgt das Umparametrieren über den F-Adressschalter mit Schalterstellung 0...0, so kann unter Umständen der Reset-Befehl des Buskopplers im Anlauf verhindern, dass dieses Bit gemeldet wird.

ERR_F
Diag-Byte

Byte	Bit 7 ... 0
0, 1	PROFIsafe-Diagnose-Code (siehe Folgeseite)

DIAG_US
µs-Ticker

Byte	Bit 7 ... 0
0 ... 3	Wert des µs-Ticker bei Auftreten der Diagnose

µs-Ticker

Im SLIO-Modul befindet sich ein Timer (µs-Ticker), welcher mit NetzEIN gestartet wird und nach 2^{32}-1µs wieder bei 0 beginnt.

ERR_B, E
reserviert

Byte	Bit 7 ... 0
0	reserviert

PROFIsafe-
Diagnose-Codes

Code	Beschreibung
0x0000	kein Fehler
0x0040	*Mismatch of safety destination address (F_Dest_Add)* Die F-Adresse, die am DIP-Schalter eingestellt ist und die in der F-Parameter-Konfiguration (HW-Konfig) eingestellt wurde, stimmen nicht überein.
0x0041	*Safety destination address not valid (F_Dest_Add)* Die in der F-Parameter-Konfiguration eingestellte F-Adresse ist ungültig (z.B. = 0).
0x0042	*Safety source address not valid (F_Source_Add)* Die F-Parameter-Konfiguration eingestellte F-Source-Adresse ist ungültig (z.B. = 0).
0x0043	*Safety watchdog time value is 0 ms (F_WD_Time)* Die in der F-Parameter-Konfiguration eingestellte Überwachungszeit ist ungültig (z.B. = 0).
0x0044	*Parameter "F_SIL" exceeds SIL from specific device application* Die in der F-Parameter-Konfiguration eingestellte Sicherheitsklasse ist größer als der maximal mögliche F-SIL-Wert für das System SLIO Safety-Modul.
0x0045	*Parameter "F_CRC_Length" does not match the generated values* Die in der F-Parameter-Konfiguration eingestellte Länge des CRC2-Schlüssels passt nicht zu den generierten Werten.
0x0046	*F_Par_Version of F-Parameter set incorrect* Die in der F-Parameter-Konfiguration eingestellte Version der F-Parameter wird von dem Safety-Modul nicht verstanden.
0x0047	*CRC1-Fault* Die berechnete CRC1-Prüfsumme ist fehlerhaft.
0x004B	*Inconsistent iParameters (iPar-CRC error)* Die Prüfsumme über die iParameter ist fehlerhaft.

Verpackung und Transport

Verpackung

Jedes Gerät wurde vor dem Versand so verpackt, dass eine Beschädigung während des Transports sehr unwahrscheinlich ist.

Transport

Die Module werden im Herstellerwerk entsprechend der Bestellung verpackt.

- Vermeiden Sie starke Transporterschütterungen und harte Stöße.
- Vermeiden Sie statische Entladungen auf die elektronischen Bauteile der Module.
- Entnehmen Sie das Modul erst unmittelbar vor der Montage der schützenden Verpackung.

Falls Sie das Modul später einmal transportieren müssen, beachten Sie bitte Folgendes:

- verwenden Sie die Originalverpackung oder
- verwenden Sie eine für ESD-empfindliche Baugruppen geeignete Verpackung.

Stellen Sie sicher, dass die Transportbedingungen, unter "Zulassungen, Richtlinien, Normen" in Teil 1, während des gesamten Transports erfüllt sind.

Auspacken

Prüfen Sie nach dem Erhalt des Produktes am noch verpackten Modul ob Transportschäden vorhanden sind. Wenn ja reklamieren Sie diese sofort beim Anlieferer. Lassen Sie sich die Reklamation schriftlich bestätigen und setzen Sie sich bitte sofort mit der für Sie zuständigen Vertretung der VIPA GmbH in Verbindung.

Vorsicht!

Gefahr durch elektrostatische Entladung

Wenn Sie das Steckmodul, speziell dessen elektronische Bauteile elektrostatischen Entladungen durch Berühren mit der Hand aussetzen, kann es Schaden nehmen oder ganz zerstört werden.

- Beachten Sie im Umgang mit dem Steckmodul die Vorschriften und Hinweise zum Umgang mit elektrostatisch empfindlichen Bauteilen.
- Reklamieren Sie bei der zuständigen VIPA-Vertretung, falls Sie einen Transportschaden erkennen oder die Lieferung nicht vollständig ist.

Ist kein Transportschaden erkennbar:

- Öffnen Sie die Verpackung des Gerätes.
- Überprüfen Sie den Lieferumfang anhand des Lieferscheins.

Lieferumfang

- System SLIO Signal-Modul
- Handbuch inklusive Konformitätserklärung / Herstellererklärung

Verpackung entsorgen

Die Verpackung besteht aus Karton und/oder Kunststoff. Beachten Sie die örtlichen Entsorgungsvorschriften, falls Sie die Verpackung entsorgen.

Lagerung und Entsorgung

Lagerbedingungen Lagern Sie das Safety-Modul in einer geeigneten Verpackung und zu den unter "Zulassungen, Richtlinien, Normen" in Teil 1 angegebenen Lagerbedingungen.

Versand Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

Entsorgung Grundsätzlich erfolgt die Entsorgung durch die VIPA GmbH. Schicken Sie defekte bzw. zu entsorgende System SLIO Safety-Module an die VIPA GmbH.

Anforderungen an das ausführende Personal Das Personal, das Sie mit der Demontage defekter Module beauftragen, muss die für die ordnungsgemäße Durchführung dieser Arbeiten benötigten Kenntnisse und Unterweisungen besitzen. Das Personal ist so zu wählen, dass die angebrachten Sicherheitshinweise vom Personal verstanden und angewendet werden.

A Anhang

Überblick

Die Verwendung der Checklisten dient zur Dokumentation und als Leitfaden bei der Realisierung eines Steuerungssystems.

Weiter dienen die Checklisten der Fehlervermeidung und müssen zu jedem Projekt sorgfältig bearbeitet werden. Dazu ist es erforderlich, Kopien der abgedruckten Checklisten anzufertigen.

Die Checklisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Anlagenspezifisch können sich zusätzliche Anforderungen ergeben.

Am Ende finden Sie ein Applikationsbeispiel. Anhand einer Hardware-Applikation wird hier der Betrieb der System SLIO Safety-Module sowohl an PROFIBUS als auch an PROFINET beschrieben.

Inhalt

Thema	Seite
A Anhang	**A-1**
Checkliste Planung	A-2
Checkliste Installation	A-3
Checkliste Inbetriebnahme, Parametrierung und Validation	A-4
Checkliste Modifikation und Nachrüstung	A-5
Applikationsbeispiel	A-6

Checkliste Planung

Checkliste

Lfd. Nr.	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
1	Planung			
1.1	Ist eine Risikobeurteilung durchgeführt worden und wurden die erforderlichen SIL und Performance-Level gemäß DIN EN ISO 13849-1 oder IEC 62061 bestimmt?			
1.2	Werden ausschließlich Netzteile gem. Spezifikation PELV verwendet?			
1.3	Erfolgt die Leitungsverlegung nach geltenden Normen und Richtlinien?			
1.4	Ist die Spannungsversorgung für lokale I/O-Module und Feldbuskomponenten richtig dimensioniert?			
1.5	Erfüllen alle sicherheitsgerichteten System-komponenten die Anforderungen des ermittelten SIL (IEC 61508), Performance Levels (DIN EN ISO 13849-1) und Sicherheitskategorie (DIN EN 954-1)?			
1.6	Entspricht die Verdrahtung der Sicherheits-komponenten den Anforderungen der zuvor festgelegten Sicherheitseinstufung?			
1.7	Erfüllen die Komponenten die in der Applika-tion herrschenden Umgebungsbedingungen?			
1.8	Erfüllt das System die erforderliche Schutzart?			
1.9	Wird Verschmutzungsgrad 2 eingehalten?			
1.10	Wurde die maximal zulässige Reaktionszeit der Sicherheitsfunktionen durch eine Gefährdungsanalyse ermittelt?			
1.11	Wird die maximal zulässige Reaktionszeit erreicht? Wurde der rechnerische Nachweis erbracht?			
1.12	Ist das System vor mechanischer Überlastung geschützt?			
1.13	Ist das System vor aggressiven Medien geschützt?			
1.14	Werden die spezifizierten elektrischen Werte der Ausgangsklemmen eingehalten?			
1.15	Werden sämtliche elektromechanische Sensoren mit Taktsignalen zur Erkennung von Kurzschlüssen versorgt?			
1.16	Wurde eine Liste der einzustellenden Geräte-Parameter erstellt und sämtliche Parameter festgelegt?			

Datum:.....Name: .....Unterschrift: .....

Checkliste Installation

Checkliste

Lfd. Nr.	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
2	Installation			
2.1	Ist sichergestellt, dass keine Kurzschlüsse durch Verdrahtung der Ein- und Ausgangsklemmen vorliegen?			
2.2	Ist sichergestellt, dass Sicherheitsschaltgeräte nicht durch Verdrahtungsfehler überbrückt sind?			
3.3	Wurde eine Verdrahtungskontrolle gemäß Installationsplan durchgeführt?			
2.4	Sind sämtliche Anschlussstecker entsprechend ihrer Zuordnung gekennzeichnet?			
2.5	Sind die Anschlussklemmen mit dem vorgegebenen Anzugsmoment beaufschlagt?			
2.6	Ist sichergestellt, dass die Isolation der Leitungen zu keiner fehlerhaften Kontaktierung führt?			
2.7	Wurden die Zuverlässigkeit sämtlicher Klemmverbindungen durch mechanische Zugbelastung kontrolliert?			
2.8	Wurde eine Sichtkontrolle der installierten Komponenten durchgeführt?			
2.9	Wurden erforderliche Einbauabstände zu anderen Komponenten eingehalten?			
2.10	Erfüllen die Komponenten die in der Applikation herrschenden Umgebungsbedingungen?			
2.11	Erfüllt das System die erforderliche Schutzart?			
2.12	Wird Verschmutzungsgrad 2 eingehalten?			
2.13	Ist das System vor aggressiven Medien geschützt?			

Datum:.....Name: .....Unterschrift: .....

Checkliste Inbetriebnahme, Parametrierung und Validation

Checkliste

Lfd. Nr.	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
3	Inbetriebnahme			
3.1	Ist sichergestellt, dass alle sicheren Kommunikationsteilnehmer eines Systems eine eindeutige sichere Geräteadresse (F-Adresse) haben? Dies gilt auch für Teilnehmer, die zu unterschiedlichen Sicherheitssteuerungen gehören, wenn die Steuerungen über Gateways (z.B. Ethernet) miteinander verbunden sind.			
3.2	Ist die Stationsnummer der Sicherheitssteuerung korrekt eingestellt?			
3.3	Wurden die Geräteparameter der System SLIO Safety-Module validiert?			
3.4	Wurde die Sicherheits-Zykluszeit ermittelt und in der Sicherheitssteuerung eingestellt?			
3.5	Wurde die maximale Reaktionszeit mit der eingestellten Zykluszeit rechnerisch nachgewiesen?			
3.6	Wurden die Projektdaten auf eine Speicherkarte kopiert?			
3.7	Wurde ein vollständiger Funktionstest durchgeführt und dokumentiert?			
3.8	Wurde das Bedienpersonal in die Handhabung des Steuerungssystems eingewiesen?			

Datum:.....Name: .....Unterschrift: .....

Checkliste Modifikation und Nachrüstung

Checkliste

Lfd. Nr.	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
4	Modifikation und Nachrüstung			
4.1	Ist die Modifikation/Nachrüstung des Systems kompatibel? Werden weiterhin sämtliche Anforderungen der Checklisten der Planung, Installation und Inbetriebnahme und Validation erfüllt?			
4.2	Werden die berechneten Reaktionszeiten nach der Modifikation/Nachrüstung weiterhin eingehalten? Nachweis erforderlich!			
4.3	Wurden die Projektdaten auf eine Speicherkarte kopiert?			
4.4	Wurde ein vollständiger Funktionstest durchgeführt und dokumentiert?			

Datum:.....Name: .....Unterschrift: .....

Applikationsbeispiel

Voraussetzungen Diese Anleitung ist für den Betrieb der System SLIO Safety-Module sowohl an PROFIBUS als auch an PROFINET beschrieben. Entscheiden Sie, ob Sie das Applikationsbeispiel mit Profibus oder PROFINET aufbauen möchten.

Für das Applikationsbeispiel ist folgende Hard- und Software erforderlich:

Baugruppen

ZG/Koppler	Modul	Bezeichnung / Bestellnummer
Zentralgerät	Fremd Safety SPS	Siemens IM151-8F PN/DP CPU (6ES7151-8FB00-0AB0, E-Stand 3, FW 2.7.1) Siemens DP-Master zur CPU (6ES7138-4HA00-0AB0)
	Einspeisung Safety	Siemens Powermodul PM-E DC24V (6ES7138-4CA01-0AA0) Terminalmodul TM-P15S23-A0 (6ES7193-4CD20-0AA0)
	Safety E/A-Modul	Siemens 4F-DI73F-DO DC24V/2A (6ES7138-4FC01-0AB0) Terminalmodul TM-E30S44-01 (6ES7193-4CG20-0AA0)
	Einspeisung standard E/A-Modul	Siemens Powermodul PM-E DC24V (6ES7138-4CA01-.0AA0) Terminalmodul TM-P15S23-A1 (6ES7193-4CC30-0AA0)
	Fremd E/A-Modul Eingabe	Siemens 8 DI DC24V (6ES7131-4BF00-0AA0) Terminalmodul TM-E15S24-01 (6ES7193-4CB20-0AA0)
	Fremd E/A-Modul Ausgabe	Siemens 8 DO DC24V/0.5A (6ES7132-4BF00-0AA0) Terminalmodul TM-E15S24-01 (6ES7193-4CB20-0AA0)
	Busabschluss	Siemens 6ES7 193-4JA00-0AA0
Koppler	VIPA System SLIO Buskoppler	VIPA IM 053PN PROFINET-IO (VIPA 053-1PN00) oder VIPA IM 053DP DP-Slave (VIPA 053-1DP00)
	VIPA System SLIO AO	VIPA SM 032 AO 4x12BitI (VIPA 032-1BD40)
	VIPA System SLIO AI	VIPA SM 031 AI 4x12BitI (VIPA 031-1BD40)
	VIPA System SLIO Safety DI	VIPA SM 021 (VIPA 021-1SD00)
	VIPA System SLIO Safety DO	VIPA SM 022 (VIPA 022-1SD00)
	VIPA System SLIO DI	VIPA SM 021 (VIPA 021-1BD10)
	VIPA System SLIO DO	VIPA SM 022 (VIPA 022-1BD00)

Schalter/Relais

- DC 24V Relais mit zwei Wechselkontakten (z.B. Finder Typ 40.52 mit Sockel 95.95.3)
- Schalter (Schließer)

Software

- Siemens SIMATIC Manager
- SIMATIC Distributed Safety Programming
- VIPA Safety CRC-Tool
- VIPA SLIO gsd-/gsdml-Datei

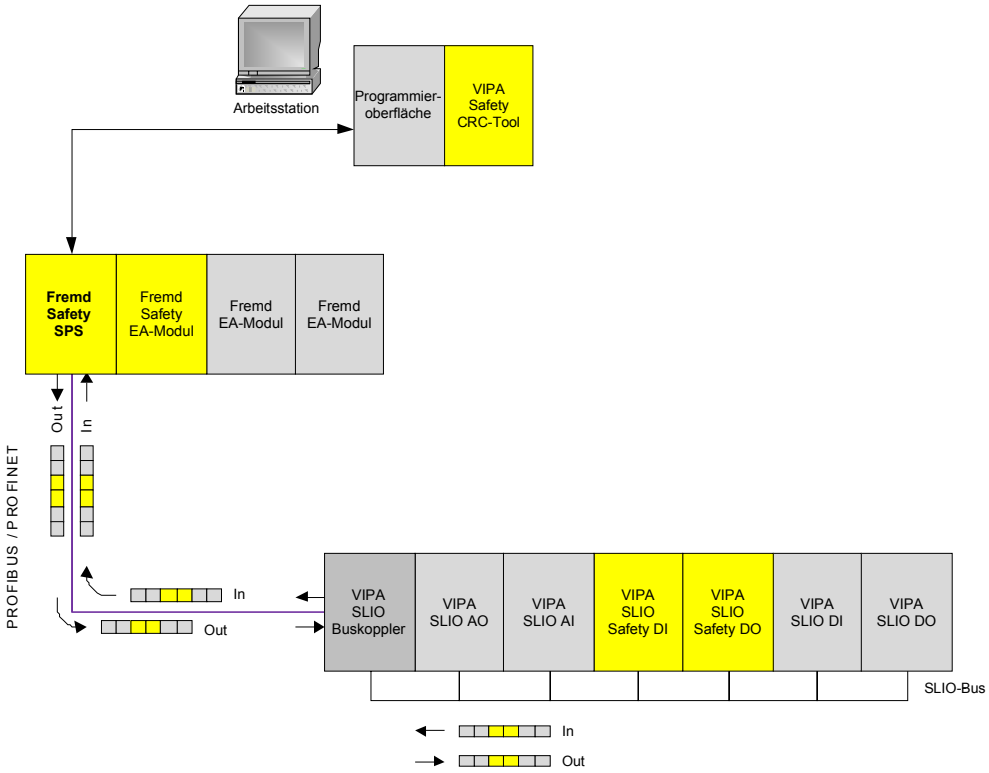
F-Adressen einstellen

Stellen Sie vor dem Aufbau an folgenden Modulen per DIP-Schalter die entsprechende F-Adresse ein:

Baugruppe	F-Adresse dezimal	Schalterstellung
Siemens 4 F-DI/3 F-DO DC24V/2A	200	0000 1100 1000
System SLIO 021-1SD00	199	0000 1100 0111
System SLIO 022-1SD00	198	0000 1100 0110

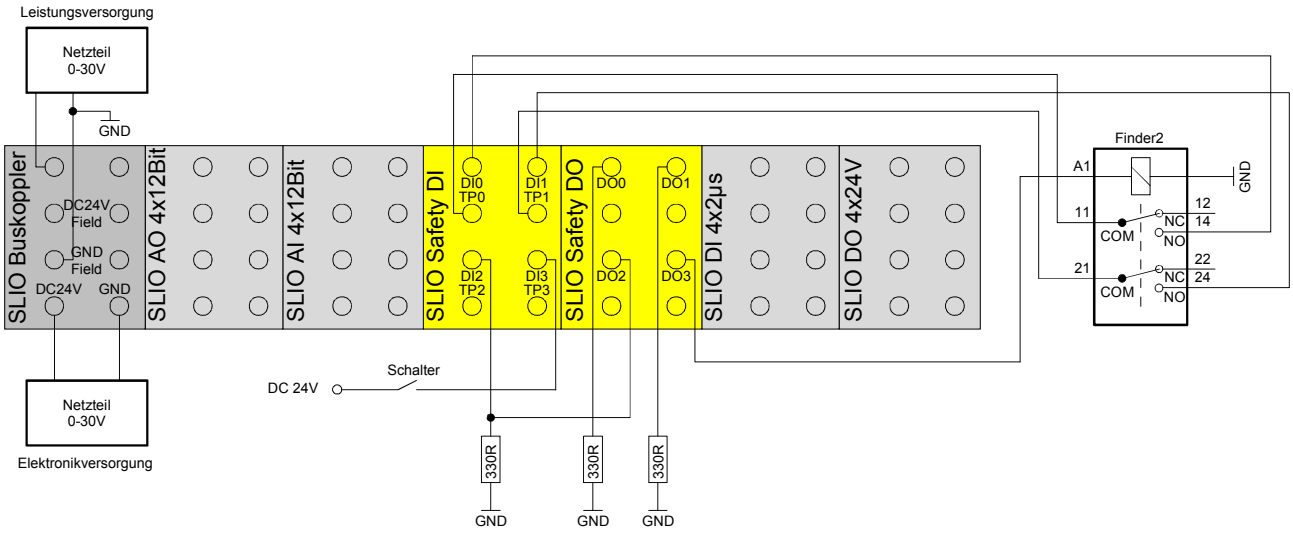
Hardwareaufbau

Bauen Sie das Applikationsbeispiel gemäß der nachfolgenden Abbildung auf:



Verdrahtung

Verdrahten Sie das Applikationsbeispiel gemäß der nachfolgenden Abbildung:



Projektierung im Siemens SIMATIC Manager

- Legen Sie im Siemens SIMATIC Manager ein neues Projekt mit SIMATIC 300 Station an.
- Öffnen Sie für diese Station die Hardware-Konfiguration und konfigurieren Sie den Aufbau entsprechend dem obenstehenden "Hardwareaufbau".
- Entscheiden Sie, ob Sie das Beispiel mit PROFIBUS oder mit PROFINET realisieren werden.

(0) IM151-8F PN/DP CPU

Steckpl...	Baugruppe	Bestellnummer	Firmwa...	MPI-Adr...	E-Adres...	A-Adre...	Diagnos...	Kommentar
1								
2	***IM151-8F PN/DP CPU***	***6ES7 151-8FB00-0AB0***	***V2.7***					
X1	*PN-IO*				*2047**			
X1 P1	*Port 1*				*2046**		*2046**	
X1 P2	*Port 2*				*2045**		*2045**	
X1 P3	*Port 3*				*2044**		*2044**	
X2	DP	6ES7 138-4HA00-0AB0			2042*			
3								
4	PM-E DC24V	6ES7 138-4CA01-0AA0					2041*	
5	4 F-DI/3 F-DO DC24V/2A	6ES7 138-4FC01-0AB0			0...6	0...4		
6	PM-E DC24V	6ES7 138-4CA01-0AA0					2040*	
7	8DI DC24V	6ES7 131-4BF00-0AA0			7.0...7.7			
8	8DO DC24V/0.5A	6ES7 132-4BF00-0AA0				5.0...5.7		
9								

(1) VIPA053-1PN00-000

Steckpl...	Baugruppe	Bestellnummer	E-Adres...	A-Adre...	Diagnoseadres...	Kommentar
0	***VIPA053-1PN00-000***	***053-1PN00***			***2039****	
IF	*053-1PN00 Profinet Dev~*				*2038**	
IF Port 1	*IF Port 1*				*2037**	
IF Port 2	*IF Port 2*				*2036**	
1	032-1BD40 AO4x12Bit I	032-1BD40		256...263		
2	031-1BD40 AI4x12Bit I	031-1BD40	256...263			
3	021-1SD00 DI4xDC24V Saf~	021-1SD00	8...12	8...12		
4	022-1SD00 DO4xDC24V 0.5~	022-1SD00	13...17	13...17		
5	021-1BD10 DI4xDC24V 2µs~	021-1BD10	18			
6	022-1BD00 DO4xDC24V 0.5A	022-1BD00		6		
7						
8						
9						
10						

Parametrierung CPU

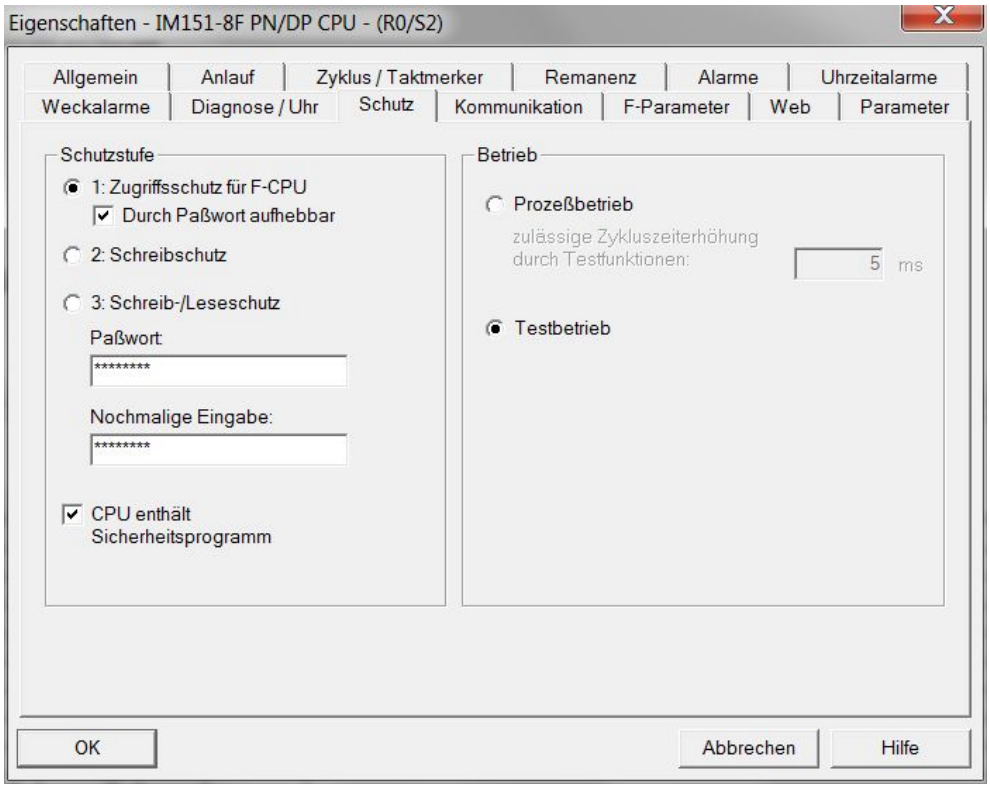
- Beim Hinzufügen der CPU öffnet sich ein Dialogfeld zur Einstellung der PROFINET-Eigenschaften des neuen Subnetzes. Klicken Sie auf "Neu" und erstellen Sie ein neues Subnetz. Ebenso öffnet sich beim Hinzufügen des DP-Masters ein Dialogfeld zur Einstellung der PROFIBUS-Eigenschaften. Verfahren Sie hier entsprechend.
  Die VIPA-Komponenten finden Sie nach der Installation der entsprechenden GSD/GSDML-Dateien im Hardwarekatalog unter:

  PROFINET IO > Weitere Feldgeräte > I/O

  bzw.

  PROFIBUS-DP > Weitere Feldgeräte > I/O

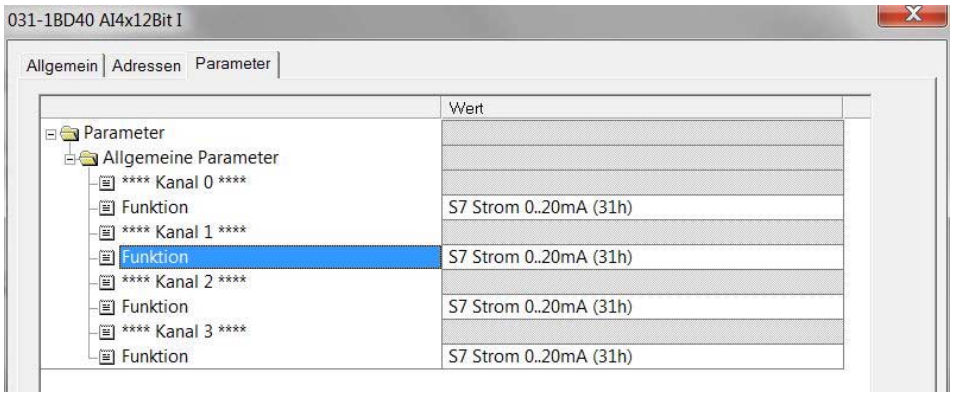
- Doppelklicken Sie auf die CPU, um den Eigenschaften-Dialog zu öffnen, und wählen Sie das Register "Schutz".
- Wählen Sie unterhalb der Optionsschaltfläche "1: Zugriffschutz für F-CPU" die Option "Durch Passwort aufhebbar".
- Geben Sie unterhalb der Optionsschaltfläche "3: Schreib-/Leseschutz" das max. 8-stellige Passwort für die F-CPU ein. Wiederholen Sie Ihre Eingabe in dem Feld "Nochmalige Eingabe".
- Aktivieren Sie das Optionskästchen "CPU enthält Sicherheitsprogramm".

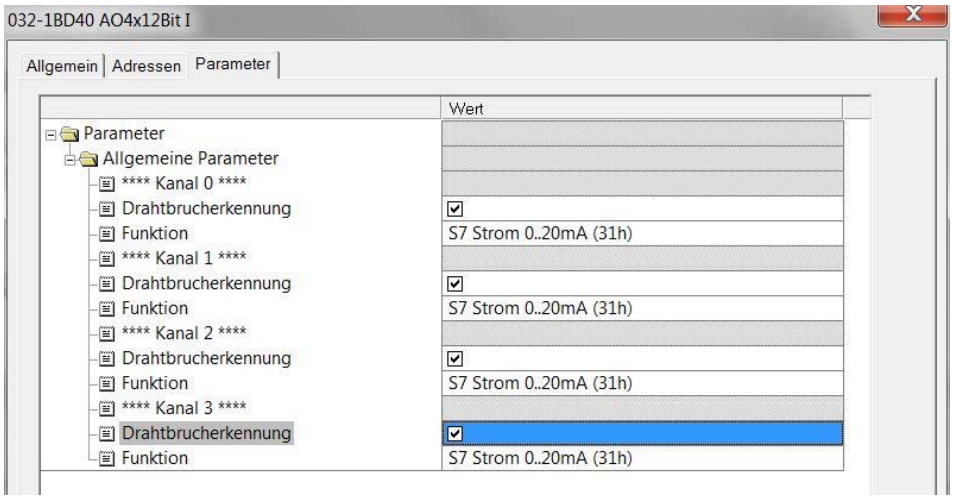


- Die Einstellungen in den Registern "F-Parameter" und "Weckalarme" werden auf Standardwerten gelassen.
- Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog für das Siemens-Modul 4 F-DI/3 F-DO DC24V/2A und stellen Sie im Register "Parameter" den Parameter "F_Zieladresse" auf "200" ein.
- Schließen Sie den Eigenschaften-Dialog mit [OK].

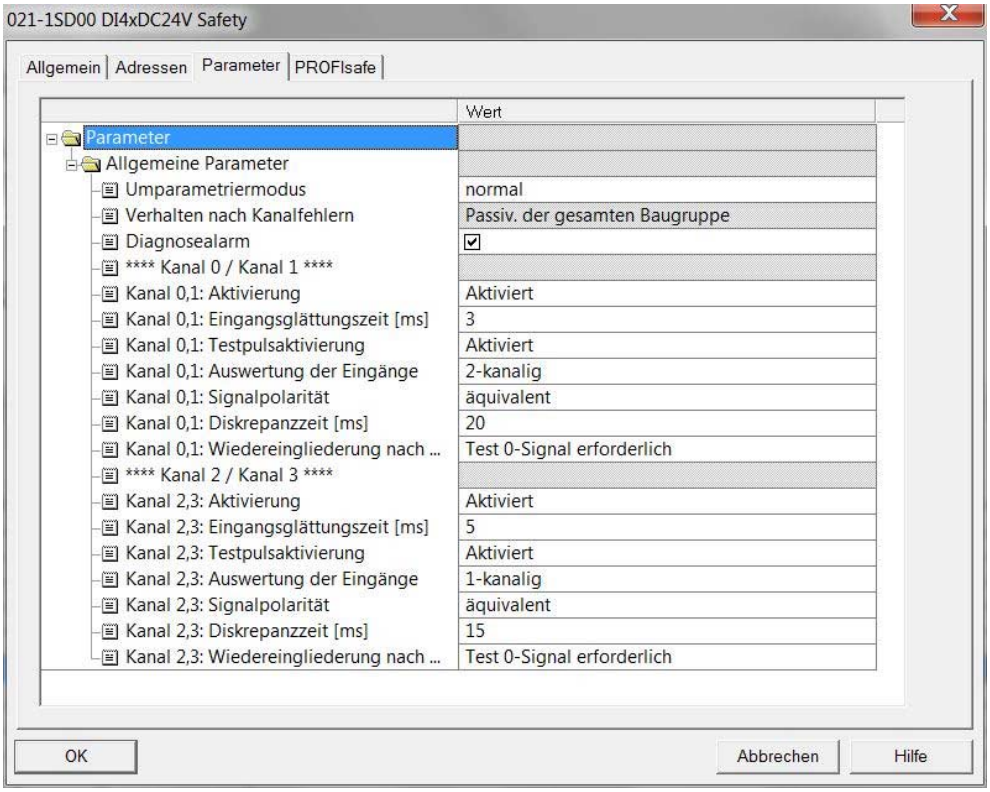
Parametrierung System SLIO Analogmodule

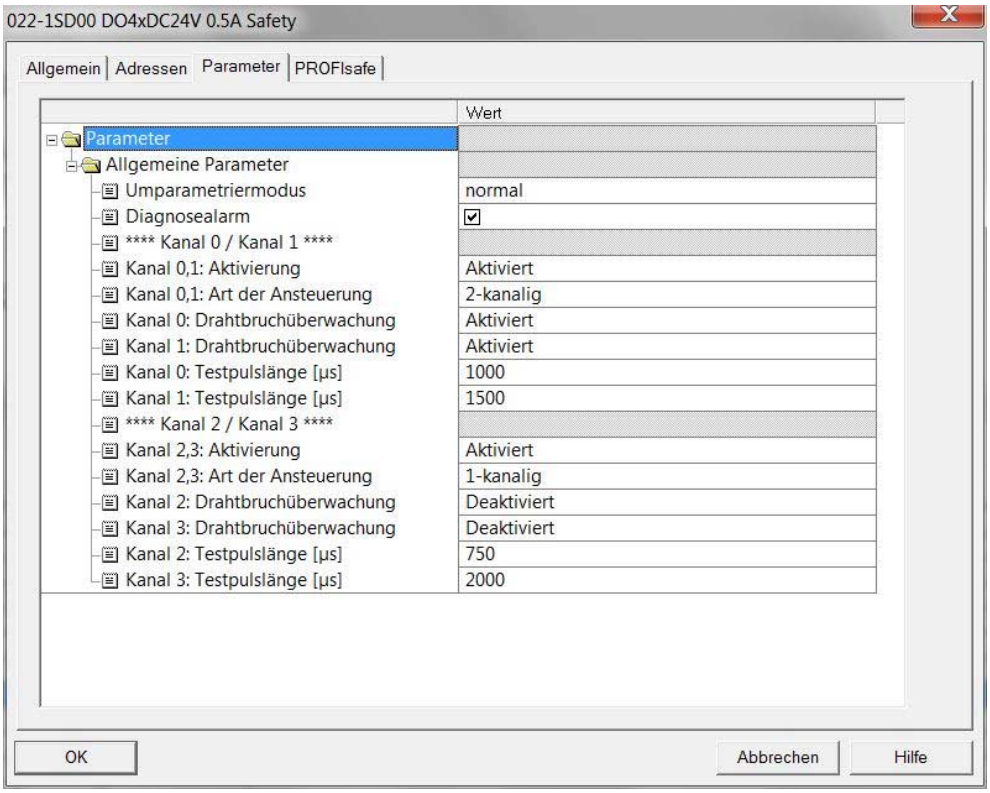
- Parametrieren Sie die System SLIO Analogmodule entsprechend den folgenden Abbildungen. Dieser Punkt zeigt, wie parametrierbare "Nicht-Safety" System SLIO-Module gemeinsam mit System SLIO Safety-Modulen projektiert werden können.





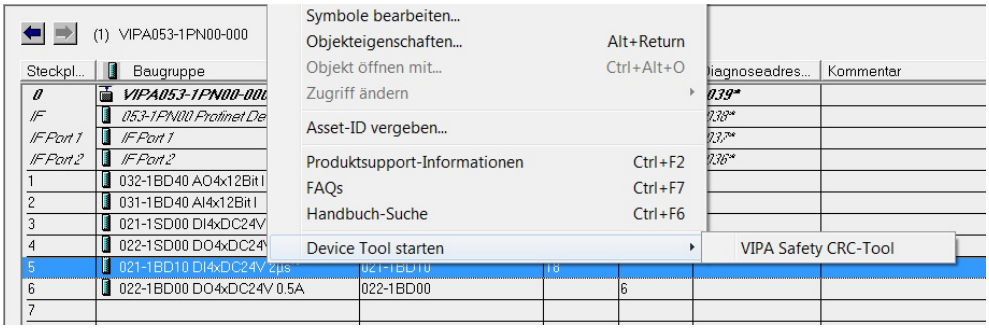
- Öffnen Sie für 021-1SD00 und 022-1SD00 jeweils den Eigenschaften-Dialog mit Doppelklick und stellen Sie die Parameter im Register "Parameter" gemäß den folgenden Abbildungen ein:



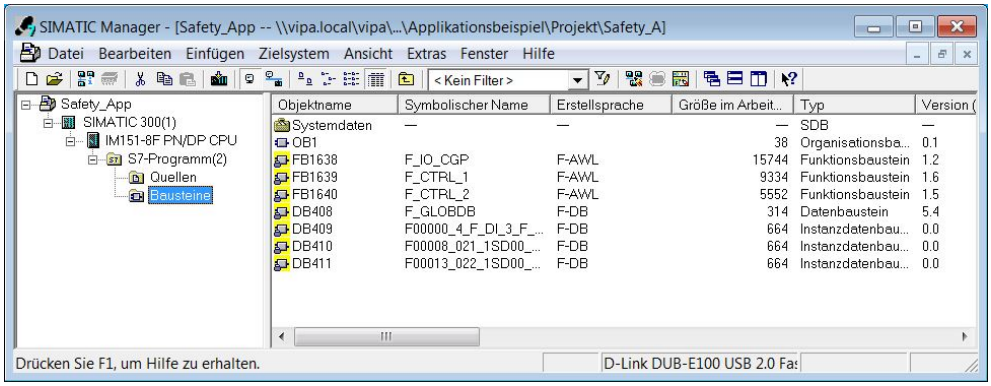


Validierung mit VIPA Safety CRC-Tool

- Wählen Sie im Kontextmenü für das Modul 021-1SD00 den Punkt "Device-Tool starten" und starten Sie im Untermenü das "VIPA Safety CRC-Tool".

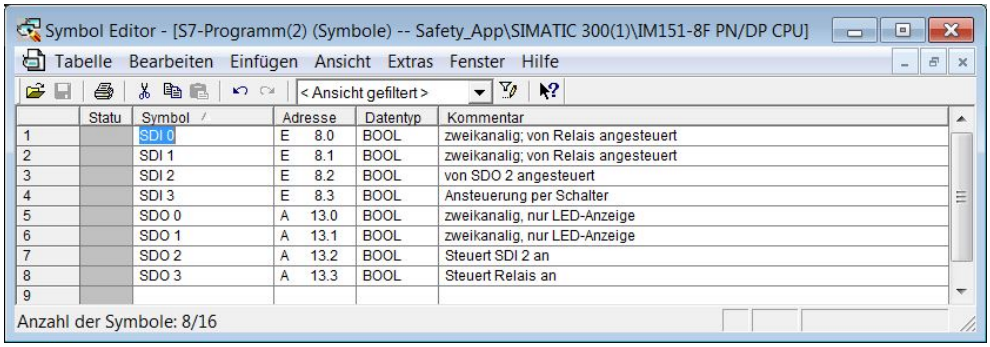


- Validieren Sie im CRC-Tool entsprechend der Anleitung "Validation des Systems" alle Parameter mit der [Übernahme]-Schaltfläche und berechnen Sie anschließend mit [CRC-Berechnen] die Prüfsumme. Die [CRC-Berechnen]-Schaltfläche ist erst freigegeben, wenn alle Parameter "übernommen" sind. Näheres hierzu finden Sie im Teil "Einsatz" unter "Validation des Systems".
- Kopieren Sie die CRC in die Zwischenablage und schließen Sie anschließend das "VIPA Safety CRC-Tool".
- Öffnen Sie wieder den Eigenschaften-Dialog und wechseln Sie zum "PROFIsafe"-Register. Im "PROFIsafe"-Register öffnen Sie den "Wert ändern"-Dialog für den Parameter F_iPar_CRC und fügen hier Ihre in der Zwischenablage gespeicherte CRC ein. Stellen Sie für den Parameter "F_Dest_Add" den Wert "199" ein. Bestätigen Sie mit [OK].
- Wiederholen Sie diese Schritte für das Modul 022-1SD00 und stellen Sie hierbei für den Parameter "F_Dest_Add" den Wert "198" ein.
- "Speichern und Übersetzen" Sie das Projekt und schließen Sie die Hardware-Konfiguration. Im Siemens SIMATIC Manager sollten jetzt folgende, automatisch generierte Bausteine angezeigt werden:


SIMATIC Manager - [Safety_App -- \\vipa.local\vipa\...\Applikationsbeispiel\Projekt\Safety_A]
Datei Bearbeiten Einfügen Zielsystem Ansicht Extras Fenster Hilfe
< Kein Filter >
Safety_App
SIMATIC 300(1)
IM151-8F PN/DP CPU
S7-Programm(2)
Quellen
Bausteine
Objektname Symbolischer Name Erstellsprache Größe im Arbeit... Typ Version
Systemdaten — — — SDB —
OB1 38 Organisationsba... 0.1
FB1638 F_IO_CGP F-AWL 15744 Funktionsbaustein 1.2
FB1639 F_CTRL_1 F-AWL 9334 Funktionsbaustein 1.6
FB1640 F_CTRL_2 F-AWL 5552 Funktionsbaustein 1.5
DB408 F_GLOBDB F-DB 314 Datenbaustein 5.4
DB409 F00000_4_F_DI_3_F_... F-DB 664 Instanzdatenbau... 0.0
DB410 F00008_021_1SD00_... F-DB 664 Instanzdatenbau... 0.0
DB411 F00013_022_1SD00_... F-DB 664 Instanzdatenbau... 0.0
Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.
D-Link DUB-E100 USB 2.0 Fa:

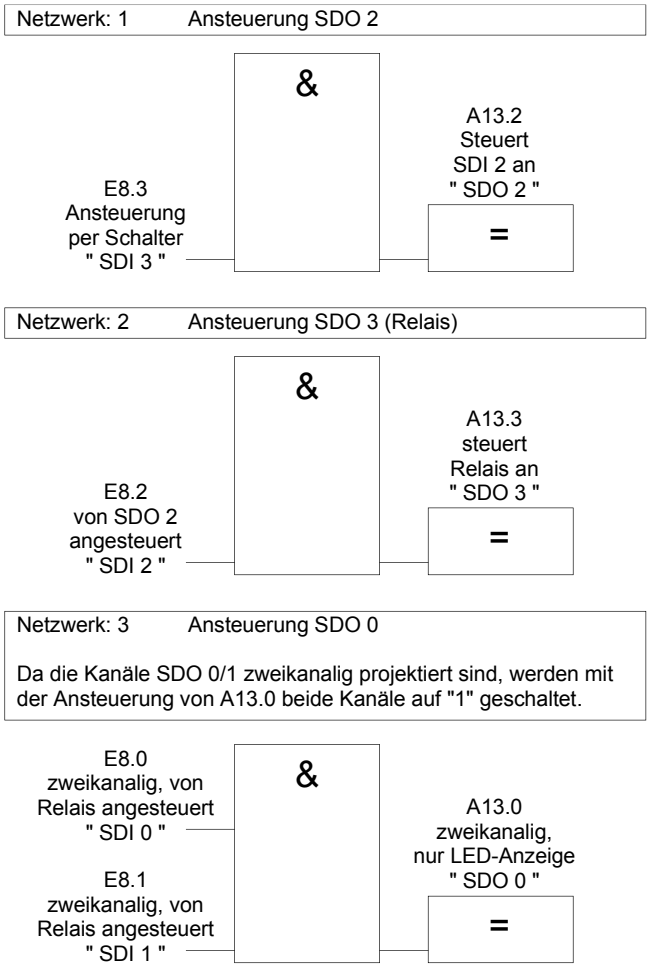
F-FC anlegen FC1

- Legen Sie im Siemens SIMATIC Manager einen F-FC an. Hierfür legen Sie zunächst einen FC1 an. Das Eigenschaften-Fenster für den FC1 öffnet sich. Wählen Sie hier als Erstellsprache "F-FUP" aus.
- Erstellen Sie im Symbol Editor symbolische Namen und Kommentare für die benutzten Safety-Eingänge und -Ausgänge.



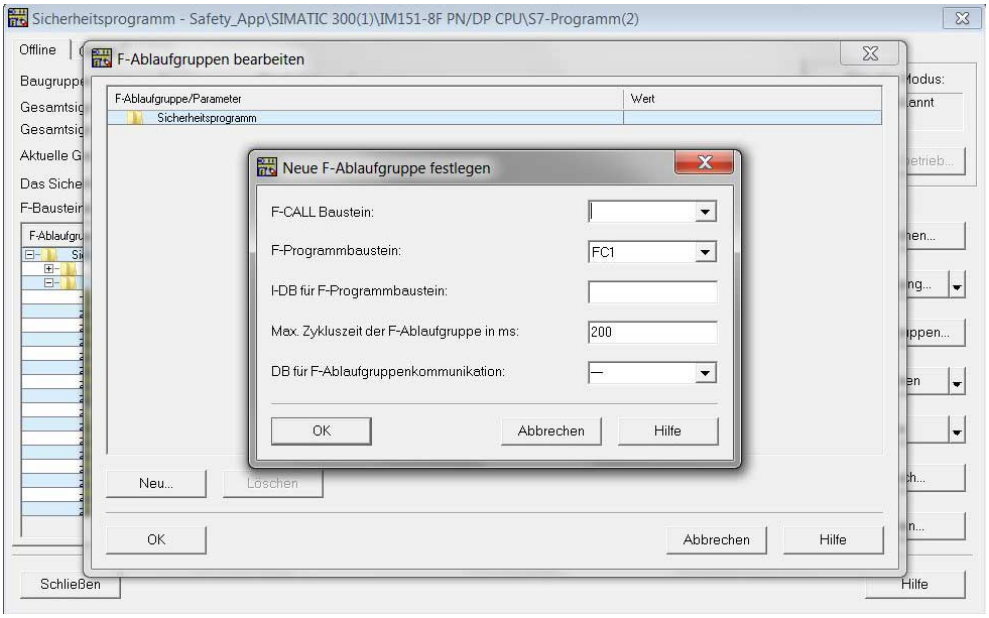
	Statu	Symbol	Adresse	Datentyp	Kommentar
1		SDI 0	E 8.0	BOOL	zweikanalig; von Relais angesteuert
2		SDI 1	E 8.1	BOOL	zweikanalig; von Relais angesteuert
3		SDI 2	E 8.2	BOOL	von SDO 2 angesteuert
4		SDI 3	E 8.3	BOOL	Ansteuerung per Schalter
5		SDO 0	A 13.0	BOOL	zweikanalig, nur LED-Anzeige
6		SDO 1	A 13.1	BOOL	zweikanalig, nur LED-Anzeige
7		SDO 2	A 13.2	BOOL	Steuert SDI 2 an
8		SDO 3	A 13.3	BOOL	Steuert Relais an
9					

- Doppelklicken Sie auf den FC1 im Siemens SIMATIC Manager. Das Dialogfeld zur Vergabe des Passworts für das Sicherheitsprogramm öffnet sich. Geben Sie (2x) das maximal 8-stellige Passwort für das Sicherheitsprogramm ein und bestätigen Sie mit [OK]. Der KOP/AWL/FUP-Editor öffnet sich.
- Programmieren Sie den FC1. Speicher Sie diesen und schließen Sie den Editor.



Sicherheits-programm bearbeiten

- Wählen Sie im Siemens SIMATIC Manager den Menübefehl **Extras** > *Sicherheitsprogramm bearbeiten*. Das Dialogfeld "Sicherheitsprogramm" erscheint.
- Öffnen Sie das Dialogfeld "F-Ablaufgruppen bearbeiten" über die Schaltfläche "F-Ablaufgruppen".
- Da noch keine Ablaufgruppe projektiert ist, wählen Sie mit [Neu] den Dialog "Neue F-Ablaufgruppe festlegen".



- Tragen Sie als "F_CALL Baustein" den FC2 ein. Dieser FC wird automatisch angelegt, sobald Sie das Dialogfeld "F-Ablaufgruppen bearbeiten" mit [OK] verlassen haben. Ein Instanz-DB (I-DB) für den F-Programmbaustein ist nicht erforderlich, da ein FC als F-Programmbaustein verwendet wird. Die max. Zykluszeit der F-Ablaufgruppe soll 200ms betragen. Ein DB- für F-Ablaufgruppenkommunikation ist nicht erforderlich.
- Schließen Sie das Dialogfenster mit [OK].
- Schließen Sie das "F-Ablaufgruppen bearbeiten" Dialogfenster mit [OK]. Ein Meldungsfenster öffnet sich, welches Sie fragt, ob die noch fehlenden Bausteine (im Beispiel nur der FC2) erstellt werden sollen. Bestätigen Sie mit [Ja].
- Sie kehren zurück in das Dialogfeld "Sicherheitsprogramm". Klicken Sie hier auf [Generieren]. Beim Generieren wird ein Konsistenzcheck der ablaufrelevanten F-Bausteine durchgeführt. Anschließend wird ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm erzeugt.

Weckalarm OB35 erzeugen

- Erzeugen Sie im Siemens SIMATIC Manager den OB35. Rufen Sie den F-CALL (im Beispiel FC2) im Weckalarm-OB 35 auf und speichern Sie den OB35.

```
OB35: "Cyclic Interrupt"
Netzwerk: 1
    CALL  FC    2
```

- Öffnen Sie das Dialogfenster "Sicherheitsprogramm" und klicken Sie auf [Laden]. Es wird ein Hinweisfenster eingeblendet. Sie haben die Möglichkeit, mit dem Sicherheitsprogramm die Standardbausteine zu laden. Bestätigen Sie mit [Ja].
- Führen Sie zum Aktivieren des Sicherheitsbetriebs einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU durch. Sie haben ein lauffähiges Sicherheitsprogramm erstellt.

Änderung der F-Adresse

- Schalten Sie die DC 24V Spannungsversorgung für Ihre System SLIO Station aus und demontieren Sie das System SLIO Safety-Modul 022-1SD00. Bringen Sie am F-Adress-Schalter alle Schalter in Stellung 0.
- Montieren Sie das System SLIO Safety-Modul wieder und schalten Sie die DC 24V Spannungsversorgung für die SLIO-Station wieder ein. Warten Sie anschließend 5s und schalten Sie danach die DC 24V Spannungsversorgung wieder aus. Hierdurch wird der interne F-Adress-Speicher des System SLIO Safety-Moduls gelöscht.
- Demontieren Sie das System SLIO Safety-Modul erneut und stellen Sie am F-Adress-Schalter die F-Adresse "201" (Schalterstellung 0000 1100 1001) ein.
- Montieren Sie das System SLIO Safety-Modul und schalten Sie die DC 24V Spannungsversorgung für Ihr System SLIO Safety-Modul wieder ein.
- Öffnen Sie die Hardware-Konfiguration für das Applikationsbeispiel.
- Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog für das System SLIO Safety-Modul 022-1SD00 und wechseln Sie in das Register "PROFIsafe". Ändern Sie den Parameter "F_Dest_Add" auf "201".
- Schließen Sie den Eigenschaften-Dialog mit [OK]. "Speichen und Übersetzen" Sie Ihre Hardwareprojektierung und übertragen Sie diese in die CPU. Anschließend können Sie den Hardware-Konfigurator schließen.
- Öffnen Sie im Siemens SIMATIC Manager das Dialogfeld "Sicherheitsprogramm bearbeiten". "Generieren" Sie Ihr Sicherheitsprogramm und "Laden" Sie dieses in die CPU. Das Programm ist jetzt mit der neuen F-Adresse ausführbar.

Modifikation (Parameter-änderung)

- Öffnen Sie die Hardware-Konfiguration für das Applikationsbeispiel und wählen Sie die VIPA053-1PN00-000-Station.
- Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog für das Modul 021-1SD00 per Doppelklick und wählen Sie das Register "Parameter".
- Ändern Sie den Parameter "Kanal 2,3: Eingangsglättungszeit [ms]" von "5" auf "6" und bestätigen Sie die Änderung mit [OK]. Das Eigenschaften-Fenster wird geschlossen.
- Wählen Sie aus dem Kontextmenü des Moduls 021-1SD00 den Punkt "Device-Tool starten", anschließend im Untermenü "VIPA Safety CRC-Tool". Übernehmen Sie im "VIPA Safety CRC-Tool" alle Parameter, lassen Sie die CRC berechnen und kopieren Sie diese in die Zwischenablage. Schließen Sie anschließend das "VIPA Safety CRC-Tool".
- Öffnen Sie wieder den Eigenschaften-Dialog und wechseln Sie zum "PROFIsafe"-Register. Sie werden jetzt zur Eingabe Ihres Passwortes aufgefordert. Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie mit [OK].
- Im "PROFIsafe"-Register öffnen Sie den "Wert ändern"-Dialog für den Parameter "F_iPar_CRC" und fügen hier Ihre in der Zwischenablage gespeicherte CRC ein.
- Schließen Sie den Eigenschaften-Dialog mit [OK]. "Speichen und Übersetzen" Sie Ihre Hardwareprojektierung und übertragen Sie diese in die CPU. Anschließend können Sie den Hardware-Konfigurator schließen.
- Öffnen Sie im Siemens SIMATIC Manager das Dialogfeld "Sicherheits-programm bearbeiten". "Generieren" Sie Ihr Sicherheitsprogramm und "Laden" Sie dieses in die CPU. Das Programm ist jetzt mit der neuen F-Adresse ausführbar.